HOOFDSTUK 4
BLOCKCHAINTECHNOLOGIE, SMART CONTRACTS EN CONSUMENTENBESCHERMING

Christof KOOLEN*
Doctorandus

§ 1. INLEIDING

1. Blockchain is bezig aan een sterke opmars. Hoewel blockchaintechnologie al sinds 2009 bestaat[1], kende het fenomeen vooral vanaf 2017 een enorme boost door de rage rond cryptocurrency.[2] Tegenwoordig duikt het begrip blockchain geregeld op in de literatuur als een vaag en ongedefinieerd modewoord.[3] Desondanks valt moeilijk te ontkennen dat er een groot potentieel schuilgaat achter de onderliggende gedistribueerde grootboektechnologie (*distributed ledger technology*).[4] De meerwaarde hiervan ligt specifiek bij de mogelijkheid om men-

* christof.koolen@kuleuven.be. Christof Koolen werkt als doctorandus bij het Instituut voor Consument, Concurrentie & Markt aan de KU Leuven. Hij studeerde in 2017 af aan de KU Leuven met een master in de rechten en behaalde in 2018 een Magister Juris-diploma aan de University of Oxford.

1 Op 31 oktober 2008 publiceerde S. NAKAMOTO een whitepaper met een conceptuele omschrijving van blockchaintechnologie. De bitcoinketen kwam uiteindelijk tot stand op 3 januari 2009 met het ontginnen van het eerste blok in de keten, het zogenaamde *genesis block* met bloknummer 0; I. BASHIR, *Mastering Blockchain: Distributed ledger technology, decentralization, and smart contracts explained*, Birmingham, Packt Publishing, 2018, 159; R. GIRASA, *Regulation of Cryptocurrencies and Blockchain Technologies*, Cham, Springer International, 2018, 31; S. NAKAMOTO, "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System", https://bitcoin.org/bitcoin.pdf (merk op dat de whitepaper de begrippen 'block' en 'chain' afzonderlijk hanteert).

2 J. BACON, J. D. MICHELS, C. MILLARD en J. SINGH, "Blockchain Demystified", *Queen Mary School of Law Legal Studies Research Paper No. 268/2017*, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3091218, 3.

3 J. MATILLA, "The Blockchain Phenomenon. The Disruptive Potential of Distributed Consensus Architectures", *BRIE Working Paper 2016-1*, https://brie.berkeley.edu/sites/default/files/juri-mattila-.pdf, 7; R. HOUBEN en A. SNYERS, "Cryptocurrencies and blockchain", https://repository.uantwerpen.be/docman/irua/80a4a6/152140.pdf, 20.

4 Noteer dat blockchain in feite een specifieke toepassing is van *distributed ledger*-technologie. In de literatuur gebruiken auteurs de termen blockchain en *distributed ledger*-technologie

sen een betrouwbaar medium te bieden voor de overdracht van waarde of activa via het internet.[5] Echter, in de kern is blockchain niet meer dan een gedecentraliseerde en gedistribueerde gegevensstructuur.

2. Blockchain is onlosmakelijk gekoppeld aan de term 'smart contract'. Een smart contract is in essentie computercode waaraan uitvoering wordt gegeven via een blockchain.[6] Deze computercode bestaat uit een set van vooraf bepaalde regels en voorwaarden waaronder partijen bereid zijn om met elkaar te contracteren.[7] Als – en slechts als – aan deze vooraf gedefinieerde voorwaarden is voldaan, dan zal de blockchain volledig automatisch uitvoering geven aan het smart contract.[8] Het gevolg hiervan is dat smartcontractcode de afwikkeling van transacties aanzienlijk vergemakkelijkt, juist vanwege het zelfuitvoerend karakter en het ontbreken van tussenpersonen.[9]

3. Uit het voorgaande volgt dat smart contracts zich op het raakvlak bevinden tussen computerprogramma's, enerzijds, en juridische overeenkomsten, anderzijds.[10] Daarmee brengen smart contracts verschillende voordelen met zich mee zoals lagere transactiekosten en snellere transacties in vergelijking met traditionele overeenkomsten.[11] Toch is het belangrijk om voor ogen te houden dat smart contracts geen wondermiddel vormen en dat ze vaak meer aanleiding geven tot vragen dan antwoorden.

4. Dit hoofdstuk zal specifiek inzoomen op enkele knelpunten die opduiken bij het gebruiken van smart contracts in een consumentenrechtelijke context. Het valt immers te verwachten dat binnen het toepassingsgebied van smart contracts ook een rol is weggelegd voor transacties tussen ondernemingen en consumenten (*business-to-consumer*; b2c). Hierin ligt impliciet de volgende vraag vervat: kan smartcontractcode gevolg geven aan de verplichtingen die het consumentenrecht met zich meebrengt? Bescherming van de zwakke contractspartij is een belangrijk uitgangspunt binnen het contractenrecht en dit heeft over de jaren heen geleid

---

echter vaak als synoniemen. In dit verband, zie R. DE CARIA, "The Legal Meaning of Smart Contracts", *ERPL* 2019, vol. 6, 732-733.

5 B. BADR, R. HORROCKS en X. WU, *Blockchain by Example*, Birmingham, Packt Publishing, 2018, 6; Y. POULLET en H. JACQUEMIN, "Blockchain: une révolution pour le droit?", *JT* 2018, 802.

6 R. DE CARIA, "The Legal Meaning of Smart Contracts", *ERPL* 2019, vol. 6, 735.

7 N. SZABO, "Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets", www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html.

8 M. CANNARSA, "Interpretation of Contracts and Smart Contracts: Smart Interpretation or Interpretation of Smart Contracts?", *ERPL* 2019, vol. 6, 777.

9 R. DE CARIA, "The Legal Meaning of Smart Contracts", *ERPL* 2019, vol. 6, 733; E. TJONG TJIN TAI, "Juridische aspecten van blockchain en smart contracts", *TPR* 2017, 580.

10 E. TJONG TJIN TAI, "Force Majeure and Excuses in Smart Contracts", *ERPL* 2019, vol. 6, 789.

11 P. CUCCURU, "Beyond bitcoin: an early overview on smart contracts", *IJLIT* 2017, vol. 25, 186-188; R. O'SHIELDS, "Smart contracts: legal agreements for the blockchain", *N.C. Banking Inst.* 2017, vol. 21, 177.

tot beschermingsmechanismen zoals precontractuele informatieverplichtingen, een herroepingsrecht, garantieverplichtingen en het verbieden van oneerlijke contractuele clausules. Uit deze bijdrage zal blijken dat het geen evidentie is om deze principes te transponeren naar een smartcontractomgeving.

5. De structuur van de tekst ziet eruit als volgt. § 2 zet het kaderwerk uiteen door kort enkele relevante kernbegrippen te hernemen en door de nodige context te schetsen aan de hand een aantal praktische voorbeelden van smart contracts. Na het uiteenzetten van dit kaderwerk bespreekt § 3 de toepasselijkheid van het consumentenrecht op smart contracts. Vervolgens zoomt § 4 in op de concrete opbouw en werkingswijze van smart contracts. Daarna analyseert § 5 de interactie tussen de Richtlijn Oneerlijke Bedingen en smart contracts. Hierbij zal aandacht uitgaan naar de vereiste van duidelijke en begrijpelijke contractvoorwaarden (Onderafdeling § 5.A), interpretatieregels voor clausules (Onderafdeling § 5.B) en het onrechtmatig karakter van bedingen (Onderafdeling § 5.C). § 6 staat stil bij de toepassing van de Richtlijn Consumentenrechten en, meer specifiek, bij de precontractuele informatieverplichtingen (Onderafdeling § 6.A), het begrip duurzame gegevensdrager (Onderafdeling § 6.B) evenals het herroepingsrecht (Onderafdeling § 6.C). Nadien behandelt § 7 de garantieverplichtingen uit de Richtlijn Consumentenkoop. De bijdrage zal eindigen met enkele slotbeschouwingen in § 8.

§ 2. VAN BLOCKCHAINS TOT B2C SMART CONTRACTS

A. BOUWSTENEN VAN EEN BLOCKCHAIN

6. Blockchain is een verzamelnaam voor een cluster van verschillende technologieën die het mogelijk maken om data op te slaan in een gedecentraliseerd gegevensregister.[12] Kenmerkend hierbij is dat het register alleen toestaat om nieuwe gegevens toe te voegen (*append-only*).[13] Cryptografische versleutelingsmechanismen (*hash functions*) verzekeren dat het niet mogelijk is om reeds ingevoerde data te wijzigen.[14] Verder is het register zodanig opgebouwd dat het enkel nieuwe infor-

12 M. CROSBY, P. PATTANAYAK, S. VERMA en V. KALYANARAMAN, "Blockchain Technology: Beyond Bitcoin", *Applied Innovation Review* 2016, vol. 2, 8; M. SWAN, *Blockchain: Blueprint for a New Economy*, Sebastopol, O'Reilly, 2015, x-xi en 1-2.

13 B. BADR, R. HORROCKS en X. WU, *Blockchain by Example*, Birmingham, Packt Publishing, 2018, 10; D. DRESCHER, *Blockchain basics. A non-technical introduction in 25 steps*, New York, Apress, 2017, 240.

14 M. VAN DE LOOVERBOSCH, "Crypto-effecten: tussen droom en daad", *TRV-RPS* 2018, 194; J. BACON, J. D. MICHELS, C. MILLARD en J. SINGH, "Blockchain Demystified", *Queen Mary School of Law Legal Studies Research Paper No. 268/2017*, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3091218, 6.

matie zal opnemen indien het gevalideerd is door een peer-to-peernetwerk van zogenaamde *miners* en indien dit netwerk de informatie op correcte wijze heeft gestructureerd in een blok (*block*), de basiseenheid van een blockchain.[15] Binnen dit validatieproces dient het netwerk onder andere te verifiëren dat elk nieuw blok de correcte en geëncrypteerde referentie (*hash*) van het voorgaande blok bevat.[16] Ook vergt deze procedure het oplossen van een complexe mathematische puzzel. Het vinden van de oplossing van deze puzzel – de zogenaamde *nonce*[17] – is vereist om een blok correct op te bouwen. Opvallend hierbij is dat de moeilijkheidsgraad (*difficulty target*) van de puzzel dynamisch evolueert naargelang de beschikbare rekenkracht van het netwerk.[18] Op die manier zorgt de blockchain ervoor dat het tijdsinterval tussen twee verschillende blokken consistent blijft, ongeacht hoeveel *miners* op zoek zijn naar de oplossing van de puzzel.[19] Het hele gebeuren waarbij *miners* een nieuw blok toevoegen aan de blockchain door het oplossen van het hogervermelde computationele probleem heet *mining*.[20] De *miner* die als eerste de correcte oplossing aanreikt, ontvangt als beloning een bepaalde hoeveelheid aan cryptocurrency (zoals bitcoins of ether).[21]

7. Het resultaat van onafgebroken *mining*[22] is dat er een keten van blokken ontstaat – vandaar de naam blockchain[23] – waarbij de keten zelf in staat is om de integriteit van aan elkaar gelinkte blokken te garanderen.[24] Zodra er ook maar één bit wijzigt binnen een van de blokken zal deze verwijzing naar het voorgaande

---

15 A. ANTONOPOULOS, *Mastering Bitcoin. Programming the Open Blockchain*, Sebastopol, O'Reilly, 2017, 27-29.

16 K. CHRISTIDIS en M. DEVETSIKIOTIS, "Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things", *IEEE* 2016, vol. 4, 2293; V. BUTERIN, "A next generation smart contract & decentralized application platform", https://cryptorating.eu/whitepapers/Ethereum/Ethereum_white_paper.pdf, 6-7.

17 Een zeer duidelijke omschrijving aan de hand van concreet voorbeeld is terug te vinden in A. ANTONOPOULOS, *Mastering Bitcoin. Programming the Open Blockchain*, Sebastopol, O'Reilly, 2017, 244 e.v.

18 A. ANTONOPOULOS, *Mastering Bitcoin. Programming the Open Blockchain*, Sebastopol, O'Reilly, 2017, 251-252.

19 In de bitcoinblockchain wordt elke tien minuten een blok toegevoegd aan de keten.

20 D. DRESCHER, *Blockchain basics. A non-technical introduction in 25 steps*, New York, Apress, 2017, 240; A. ANTONOPOULOS, *Mastering Bitcoin. Programming the Open Blockchain*, Sebastopol, O'Reilly, 2017, 26-27.

21 Hierdoor beschouwen veel individuen *mining* als een lucratieve bezigheid.

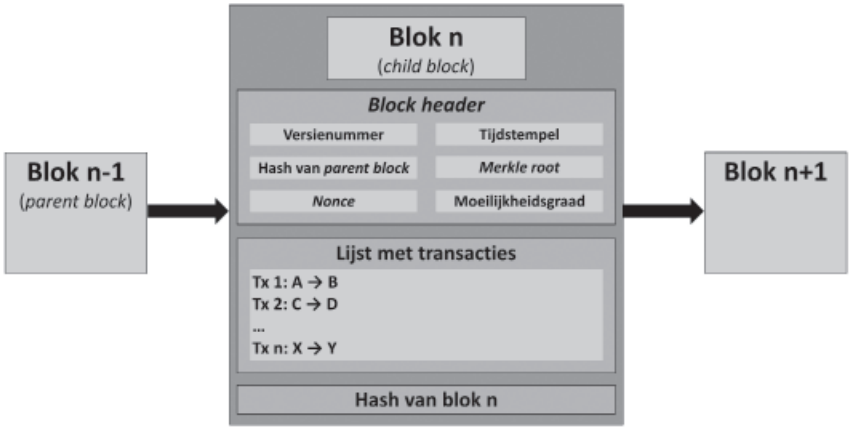
22 Merk op dat er zeer uiteenlopende consensusalgoritmes bestaan die niet altijd berusten op het concept van *mining*. Naast het *Proof of Work*-algoritme (Bitcoin, Ethereum) is bv. *Proof of Stake* (NEO) ook gangbaar. Bij het *Proof of Stake*-algoritme hanteert men de termen *validation* en *validators* i.p.v. *mining* en *miners*. Een uitgebreide bespreking van de verschillende consensusalgoritmes en hun specifieke werking valt buiten het bestek van deze bijdrage.

23 B. BADR, R. HORROCKS en X. WU, *Blockchain by Example*, Birmingham, Packt Publishing, 2018, 10.

24 G. GOVERNATORI, F. IDELBERGER, Z. MILOSEVIC *et al*., "On legal contracts, imperative and declarative smart contracts, and blockchain systems", *Artificial Intelligence and Law* 2018, vol. 26, 381.

blok niet langer overeenstemmen en zal het netwerk kunnen vaststellen dat er een onregelmatigheid plaatsvond bij het opbouwen van een nieuw blok. Bij een dergelijke vaststelling zal het netwerk eenvoudigweg weigeren om het vervalste blok te integreren in het register.

8. Een blok valt best te vergelijken met een pagina uit een boek[25]: iedere pagina heeft een uniek paginanummer en kan een welbepaalde hoeveelheid aan tekst bevatten. Zodra de pagina volledig is beschreven, is het nodig om een nieuwe pagina toe te voegen aan het boek. Hetzelfde geldt voor een blok in een blockchain. Ieder blok heeft namelijk een uniek identificatienummer en ieder blok kan maar een bepaald volume aan bytes bevatten. Wanneer men een blok inhoudelijk nader bekijkt, zal men onder andere informatie terugvinden over (i) het aanmaken van het blok (bv. versienummer, tijdstempel), (ii) een terugverwijzing naar het vorige blok in de keten en (iii) een verzameling van geaccepteerde transacties.[26]



Figuur 1. Schematisch overzicht van de voornaamste componenten van een blok in een blockchain.

9. Transacties binnen een blok kunnen verschillende vormen aannemen, naargelang het gebruikte blockchainprotocol (bv. Bitcoin[27], Ethereum[28], Ripple[29], …). Zo kan de transactie een betaling vertegenwoordigen, waarbij persoon X crypto-

25 B. BADR, R. HORROCKS en X. WU, *Blockchain by Example*, Birmingham, Packt Publishing, 2018, 11.
26 *Ibid*.
27 Zie https://bitcoin.org/.
28 Zie https://www.ethereum.org/.
29 Zie https://ripple.com/.

currency (zoals bitcoins of ether) overdraagt aan een persoon Y.[30] Transacties zijn echter niet beperkt tot betalingen: sommige blockchainprotocols staan bijvoorbeeld toe dat er data of programmeertaal in de keten wordt opgeslagen.[31]

10. Vooral de mogelijkheid om computercode op te nemen in een blockchain biedt interessante vooruitzichten. Het is in deze context dat het begrip 'smart contract' opduikt, met name als een zelfuitvoerend script dat is opgeslagen in een blockchain.[32] De recente hype rond dit thema valt te verklaren vanuit het achterliggende idee en de ambitie om via computercode de logica van juridische overeenkomsten te transponeren naar dergelijke smart contracts. Op die manier is het mogelijk om de uitvoering van een contract digitaal en volledig autonoom te verwezenlijken en te verifiëren.[33] Alle transacties zijn bovendien volledig traceerbaar[34] en geen enkele partij beschikt over de mogelijkheid om het smart contract inhoudelijk te wijzigen zodra het is ingeschreven in een blockchain (*immutability*).[35]

B. NIET ALLE BLOCKCHAINS ZIJN GELIJK GESCHAPEN

11. Uit de vorige sectie volgt dat de functionaliteit van de ene blockchain kan verschillen ten opzichte van de andere, afhankelijk van het protocol dat erachter schuilgaat. Veel mensen zullen wellicht bekend zijn met het bitcoinprotocol. Echter, voor het schrijven van smart contracts is het bitcoinprotocol minder geschikt omdat de programmeermogelijkheden van de scripttaal achter Bitcoin

30 M. SCHLEGEL, L. ZAVOLOKINA en G. SCHWABE, "Blockchain Technologies from the Consumers' Perspective: What Is There and Why Should Who Care?", https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/handle/10125/50329, 3480; M. SWAN, *Blockchain: Blueprint for a New Economy*, Sebastopol, O'Reilly, 2015, ix.

31 A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 3.

32 R. DE CARIA, "The Legal Meaning of Smart Contracts", *ERPL* 2019, vol. 6, 734.

33 P. CATCHLOVE, "Smart Contracts: A New Era of Contract Use", https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3090226, 3-9.

34 K. CHRISTIDIS en M. DEVETSIKIOTIS, "Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things", *IEEE* 2016, vol. 4, 2297; J. DAI, Y. WANG en M. VASARHELYI, "Blockchain: An Emerging Solution for Fraud Prevention", https://www.cpajournal.com/2017/07/07/blockchain-emerging-solution-fraud-prevention/; N. SZABO, "Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets", www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html.

35 R. DE CARIA, "The Legal Meaning of Smart Contracts", *ERPL* 2019, vol. 6, 732; M. DUROVIC en A. JANSSEN, "The Formation of Blockchain-based Smart Contracts in the Light of Contract Law", *ERPL* 2019, vol. 6, 758; B. VERHEYE, "Blockchaintechnologie en het notariaat bij vastgoedtransacties: Damocles' zwaard of opportuniteit?" *T.Not.* 2018, 218; E. TJONG TJIN TAI, "Juridische aspecten van blockchain en smart contracts", *TPR* 2017, 574.

– genaamd Script[36] – veeleer beperkt zijn.[37] Dit komt doordat Bitcoin specifiek werd ontworpen om te functioneren als een digitaal betalingsplatform. Bijgevolg laat Script slechts een beperkt aantal types van transacties toe met een beperkte transactiegrootte.[38]

12. Om hieraan tegemoet te komen, besloten verschillende programmeurs om nieuwe blockchains in te richten. Uiteindelijk kwam hierdoor o.a. Ethereum tot stand, gebaseerd op de vanaf de grond opgebouwde programmeertaal Solidity.[39] In tegenstelling tot Script (Bitcoin), is het mogelijk om via Solidity (Ethereum) zeer geavanceerde scripts te schrijven.[40] Solidity is bovendien een turingvolledige programmeertaal, wat wil zeggen dat het in staat is om invulling en uitvoering te geven aan elk mogelijk computationeel probleem.[41] Daarmee biedt Ethereum veel meer vrijheid en flexibiliteit dan Bitcoin en is het ethereumprotocol uitermate geschikt voor algemeen gebruik.

13. Tegenwoordig bestaat er een grote verscheidenheid aan blockchains. Deze kunnen verschillen naargelang de aard[42] (bv. publiek of privaat) en de eigenschappen[43] (bv. beveiliging via een welbepaald consensusalgoritme[44] of variërende deelnamerechten voor verschillende gebruikers) van de keten (zie *infra*, p. 250, § 3.C.1).[45] Specifiek voor smart contracts zijn blockchains zoals Ethereum[46], Stellar[47], Cardano[48],

---

36 Zie https://en.bitcoin.it/wiki/Script.

37 V. BUTERIN, "A next generation smart contract & decentralized application platform", https://cryptorating.eu/whitepapers/Ethereum/Ethereum_white_paper.pdf, 11: "*Even without any extensions, the Bitcoin protocol actually does facilitate a weak version of a concept of "smart contracts"*"; A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 3; J. BACON, J. D. MICHELS, C. MILLARD en J. SINGH, "Blockchain Demystified", *Queen Mary School of Law Legal Studies Research Paper No. 268/2017*, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3091218, 28.

38 *Ibid*.

39 Zie https://solidity.readthedocs.io/en/v0.5.3/.

40 V. BUTERIN, "A next generation smart contract & decentralized application platform", https://cryptorating.eu/whitepapers/Ethereum/Ethereum_white_paper.pdf, 13.

41 *Ibid*.; A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 8-9.

42 V. BUTERIN, "On Public and Private Blockchains", https://blog.ethereum.org/2015/08/07/on-public-and-private-blockchains/; P. CUCCURU, "Beyond bitcoin: an early overview on smart contracts", *IJLIT* 2017, vol. 25, 192; B. VERHEYE, "Blockchaintechnologie en het notariaat bij vastgoedtransacties: Damocles' zwaard of opportuniteit?" *T.Not*. 2018, 217-218.

43 J. BACON, J. D. MICHELS, C. MILLARD en J. SINGH, "Blockchain Demystified", *Queen Mary School of Law Legal Studies Research Paper No. 268/2017*, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3091218, 19.

44 Zie *supra*, p. 235, § 2.A.

45 B. BADR, R. HORROCKS en X. WU, *Blockchain by Example*, Birmingham, Packt Publishing, 2018, 300-301.

46 Zie https://www.ethereum.org/.

47 Zie https://www.stellar.org/.

48 Zie https://www.cardano.org/en/home/.

NEO[49] en Hyperledger Fabric[50] zeer populair. Gelet op het relatief grote marktaandeel van Ethereum binnen de wereld van smart contracts, zal de focus binnen deze bijdrage voornamelijk uitgaan naar deze blockchain.[51]

14. Het is belangrijk om voor ogen te houden dat publieke blockchains (principieel) openbaar raadpleegbaar zijn. Meer concreet houdt dit in dat elk individu een kopie van het gegevensregister kan downloaden of zelfs online kan raadplegen.[52] Via de website www.etherscan.io is het bijvoorbeeld mogelijk om de inhoud van elk blok in de ethereumketen na te gaan. Op het moment van schrijven is blok #7573360 het meest recent aan de keten toegevoegd.[53] Onder de beschikbare informatie valt het unieke hexadecimale identificatienummer van het blok (*hash*)[54] evenals het hexadecimale referentienummer van het voorgaande blok (*parent hash*)[55] af te leiden. Verder kan men ook opmaken dat er 44 transacties zijn opgenomen in het blok waarvan 30 transacties een smart contract vertegenwoordigen.[56] Voor elk van de verschillende smart contracts die zijn opgenomen in blok #7573360 is het bovendien mogelijk om de broncode op te vragen. Op die manier valt relatief eenvoudig te achterhalen welk effect elk smart contract teweegbrengt.

C. DE WEG VOORUIT: TOKENISATIE?

15. Veel van de functionaliteit van blockchains wordt mogelijk gemaakt door het introduceren van zogenaamde 'tokens' (niet te verwarren met cryptocurrency zoals bitcoins of ether) in de blockchainomgeving.[57] Deze tokens vallen best te bevatten als zuiver digitale objecten waarmee het mogelijk is om een bepaalde waarde (bv. activa, valuta of toegangsrechten) te vertegenwoordigen.[58] Juist doordat tokens digitaal en waardedragend zijn, zijn ze geschikt om te verhande-

49 Zie https://neo.org/.

50 Zie https://www.hyperledger.org/projects/fabric.

51 Op basis van CoinMarketCap is Ethereum tweede gerangschikt als meest populaire blockchain; zie https://coinmarketcap.com/currencies/ethereum/.

52 Via https://www.nodestats.org/ valt af te leiden dat de volledige ethereumketen op 14 mei 2019 maar liefst 184,28 GB in beslag neemt; J. FAIRFIELD, "Smart Contracts, Bitcoin Bots, and Consumer Protection", *Wash. & Lee L. Rev. Online* 2014, vol. 71, 36.

53 Zie https://etherscan.io/block/7573360.

54 De hexadecimale *hash* van blok #7573360 is 0x39c161fd6275f287cdfdcbfee90982e33414d4196811e16ddbeb8e19bf47d3f0.

55 De hexadecimale *parent hash* van blok #7573360 is 0x8d9995abcbcac3607cdadf02f907f1cda75d9b8c9292656ab1269b891a426883.

56 Zie https://etherscan.io/txs?block=7573360.

57 A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 221 e.v.

58 K. WERBACH en N. CORNELL, "Contracts Ex Machina", *Duke Law Journal* 2017, vol. 67, 325; V. BUTERIN, "A next generation smart contract & decentralized application platform", https://cryptorating.eu/whitepapers/Ethereum/Ethereum_white_paper.pdf, 19.

len via smart contracts in een blockchain.[59] Een evident gebruik van tokens is het aanwenden ervan als betaalmiddel, waarbij het token een vorm van valuta aanneemt. Tokens kunnen echter veel verder gaan dan dit. Zo kan het token goederen zoals goud, huizen, auto's, stroom, … vertegenwoordigen.[60] Een token kan ook toegangsrechten omvatten die de koper van het token (tijdelijk) toegang verlenen tot zaken zoals een hotelkamer, een huurauto, een afgeschermde website of online discussieforum.[61] Ook unieke digitale (bv. CryptoKitties[62]) of fysieke (bv. kunstwerken) verzamelobjecten kunnen worden voorgesteld via een token in een blockchain.[63] Een token kan zelfs stemrechten, identiteitsgegevens of authentieke certificaten omsluiten.[64] Veel van de eigenschappen van het token zijn met andere woorden vrij te programmeren, naargelang de concrete invulling die men eraan wil geven. Zo kunnen tokens onderling vervangbaar zijn of een uniek karakter hebben (*cf.* genus- versus speciesgoederen).[65] Ook kan men aan een token een (eenmalig) verbruikbaar karakter toekennen of aangeven dat een token slechts een beperkte geldigheidsduur heeft.

16. Merk op dat blockchain een trend van tokenisatie (*tokenization*) op gang heeft gebracht, waarbij steeds meer objecten worden gekoppeld aan een digitaal token.[66] Dit creëert de mogelijkheid om het token te verhandelen in plaats van het object zelf. Het token neemt hierbij de rol aan van (digitaal) waardepapier en het smart contract (waarin het token vervat ligt) zal de afwikkeling van de transactie verwezenlijken.[67] Wanneer de waarde van het onderliggende object intrinsiek is aan het blockchainprotocol zelf – bijvoorbeeld bij cryptocurrency – dan is elke transactie met het token volledig onderworpen aan de regels van het consensusalgoritme.[68] Wanneer men echter te maken heeft met waarde die buiten de blockchain ligt – wat het geval is bij fysieke goederen – dan zal men echter een

---

59 M. DUROVIC en A. JANSSEN, "The Formation of Blockchain-based Smart Contracts in the Light of Contract Law", *ERPL* 2019, vol. 6, 762-763.

60 A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 222.

61 *Ibid*.

62 Zie https://www.cryptokitties.co/.

63 *Ibid*. vn. 60.

64 *Ibid*. vn. 60.

65 Vergelijk bv. de tokenstandaard ERC20 (genuszaken) met ERC721 (specieszaken). In de literatuur hanteert men de term '*fungibility*' om aan te geven dat tokens onderling vervangbaar zijn; B. BADR, R. HORROCKS en X. WU, *Blockchain by Example*, Birmingham, Packt Publishing, 2018, 329; A. NARAYANAN e.a., "Bitcoin and Cryptocurrency Technologies", https://bitcoinbook.cs.princeton.edu/, 243.

66 A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 225-227.

67 M. DUROVIC en A. JANSSEN, "The Formation of Blockchain-based Smart Contracts in the Light of Contract Law", *ERPL* 2019, vol. 6, 763.

68 A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 224.

link moeten leggen tussen het digitale token en het fysieke object. Hoe deze link concreet kan worden gelegd, zal verder aan bod komen (zie *infra*, p. 291, § 6.C.3).

D. SMART CONTRACTS EN HUN VOORDELEN VOOR DE CONSUMENT

17. Vanwege het gedistribueerde karakter van blockchains, oppert men vaak dat smart contracts uitvoering krijgen in een 'vertrouwenloze' ('*trustless*') omgeving.[69] Anders gesteld, vertrouwen en machtsverhoudingen tussen contractanten spelen een minder prominente rol vermits de blockchain garant staat voor het faciliteren van transacties zonder meer. Het volstaat met andere woorden dat de partijen bij een smart contract hun vertrouwen plaatsen in de blockchain zelf: een protocol bestaande uit een set van mathematische regels die de onveranderlijkheid en integriteit van het gegevensregister veiligstellen.[70] In de context van b2c-transacties (*business-to-consumer*) is een dergelijke functionaliteit uitermate geschikt om te remediëren aan marktfalen zoals informatieasymmetrieën die bestaan tussen een onderneming en een consument.[71] Verder hebben slimme contracten niet alleen het potentieel om transactiekosten en fraudegevallen te verminderen, ze bieden ook een gelegenheid om te streven naar vereenvoudiging of stroomlijning van meer complexe overeenkomsten.[72] Op die manier zijn smart contracts in staat om in een digitale context bij te dragen tot een hogere betrouwbaarheid en een hoger transparantiegehalte voor de consument. Het nivelleren van bepaalde informatieasymmetrieën impliceert op zijn beurt dan weer dat Europese consumenten zich met meer vertrouwen kunnen begeven op de (online) interne markt.[73]

---

69 E. MIK, "Electronic Platforms: Openness, Transparency & Privacy Issues", *ERPL* 2019, vol. 6, 856; J. BACON, J. D. MICHELS, C. MILLARD en J. SINGH, "Blockchain Demystified", *Queen Mary School of Law Legal Studies Research Paper No. 268/2017*, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3091218, 5.

70 K. WERBACH, "Trust, but Verify: Why the Blockchain Needs the Law", *Berkeley Tech. L.J.* 2018, vol. 33, 497-498 die dit benoemt als *trustless trust*; O. BORGOGNO, "Smart contracts as the (new) Power of the Powerless? The Stakes for Consumers", *ERPL* 2019, vol. 6, 888.

71 L. CONG en Z. HE, "Blockchain Disruption and Smart Contracts", https://www.ssrn.com/abstract=2985764, 3.

72 M. CANNARSA, "Interpretation of Contracts and Smart Contracts: Smart Interpretation or Interpretation of Smart Contracts?", *ERPL* 2019, vol. 6, 782; G. GOVERNATORI, F. IDELBERGER, Z. MILOSEVIC e.a., "On legal contracts, imperative and declarative smart contracts, and blockchain systems", *Artificial Intelligence and Law* 2018, vol. 26, 378; J. FAIRFIELD, "Smart Contracts, Bitcoin Bots, and Consumer Protection", *Wash. & Lee L. Rev. Online* 2014, vol. 71, 48.

73 Zie in dit verband de agenda van de Europese Unie om te streven naar een digitale eengemaakte markt. Het luik e-commerce en het creëren van vertrouwen bij de consument in de e-commerceomgeving speelt een prominente rol in deze context; EUROPESE COMMISSIE, *Mededeling van de Commissie aan het Europees Parlement, de Raad, het Europees Economisch en Sociaal Comité en het Comité van de Regio's*, 6 mei 2015, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52015DC0192&from=EN.

E. B2C SMART CONTRACTS IN DE PRAKTIJK

18. De voordelen voor de consument stoppen daar echter niet. Vanuit het oogpunt van ondernemingen valt er een evolutie te verwachten naar digitale gebruikservaringen waarbij de consument centraal staat. De incentive om een groot klantenbestand aan te trekken zal ondernemingen mogelijk aanzetten om via smart contracts in te spelen op meer klantvriendelijke gebruikersomgevingen voor het sluiten van transacties (zie *infra*, p. 264, § 5.A), snellere interactiemogelijkheden tussen de onderneming en de consument, en, meer algemeen, een aanpak waarbij de consument centraal staat.[74]

19. Op dit punt is het nuttig om kort stil te staan bij een aantal voorbeelden waar consumenten voordelen kunnen putten uit een smartcontractomgeving. Een eerste interessante toepassing is het hanteren van blockchains en smart contracts als een digitaal betalingsmechanisme.[75] Waar in een traditionele setting een bankinstelling de rol speelt van betrouwbare tussenpersoon, bieden blockchains een gelijkaardige functionaliteit aan, maar dan zonder de betrokkenheid van een neutrale derde partij.[76] In tegenstelling tot banken, maken blokketens het bovendien mogelijk om geld in slechts enkele seconden[77] of minuten[78] te versturen over de volledige wereld tegen een minimale transactievergoeding.[79] Verder speelt de munteenheid geen doorslaggevende rol meer, zijn minimale transactiebedragen[80] niet langer toepasselijk en is het ook niet langer vereist om houder te zijn van een bankrekening bij een financiële instelling. Deze voordelen zijn vooral interessant bij grensoverschrijdende transacties, waar gewoonlijk hoge

---

74 M. SCHLEGEL, L. ZAVOLOKINA en G. SCHWABE, "Blockchain Technologies from the Consumers' Perspective: What Is There and Why Should Who Care?", https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/handle/10125/50329, 3478.

75 A. ANTONOPOULOS, *Mastering Bitcoin. Programming the Open Blockchain*, Sebastopol, O'Reilly, 2017, 16-17 waar de auteur als voorbeeld de aankoop van een kopje koffie gebruikt; M. VAN DE LOOVERBOSCH, "Crypto-effecten: tussen droom en daad", *TRV-RPS* 2018, 196; P. CUCCURU, "Beyond bitcoin: an early overview on smart contracts", *IJLIT* 2017, vol. 25, 181; K. WERBACH en N. CORNELL, "Contracts Ex Machina", *Duke Law Journal* 2017, vol. 67, 329-330; A. NARAYANAN e.a., "Bitcoin and Cryptocurrency Technologies", https://bitcoinbook.cs.princeton.edu/, 3.

76 M. SCHLEGEL, L. ZAVOLOKINA en G. SCHWABE, "Blockchain Technologies from the Consumers' Perspective: What Is There and Why Should Who Care?", https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/handle/10125/50329, 3482; K. WERBACH en N. CORNELL, "Contracts Ex Machina", *Duke Law Journal* 2017, vol. 67, 329-330; zie ook A. NARAYANAN e.a., "Bitcoin and Cryptocurrency Technologies", https://bitcoinbook.cs.princeton.edu/ die spreken over "*decentralization through disintermediation*".

77 Ethereumblokken worden *gemined* in intervallen van ongeveer veertien seconden.

78 In de bitcoinblockchain wordt elke tien minuten een blok toegevoegd aan de keten.

79 P. CUCCURU, "Beyond bitcoin: an early overview on smart contracts", *IJLIT* 2017, vol. 25, 183; J. BACON, J. D. MICHELS, C. MILLARD en J. SINGH, "Blockchain Demystified", *Queen Mary School of Law Legal Studies Research Paper No. 268/2017*, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3091218, 14.

80 E. TJONG TJIN TAI, "Juridische aspecten van blockchain en smart contracts", *TPR* 2017, 599.

transactiekosten en lange verwerkingstijden aan gekoppeld zijn. De tendens om cryptocurrency als betaalmiddel aan te bieden, vindt tegenwoordig ook steeds meer zijn ingang bij e-commerceretailers.[81] In dat geval hebben consumenten de optie om naast Visa, Mastercard, PayPal, … te kiezen voor 'Bitcoin' als betaalmiddel. De consument kan vervolgens het digitale portefeuilleadres (*wallet*) van de onderneming opvragen – bijvoorbeeld door het scannen van een QR-code op het scherm – om de betaling te vervolledigen.[82]

Figuur 2. QR-code die verwijst naar een ethereumadres.

20. Een tweede gebruik van smart contracts situeert zich op het niveau van productie- en bevoorradingsketens. Door transacties te laten verlopen via een blockchain kunnen ondernemingen meer transparantie bieden wat betreft de herkomst van hun producten.[83] In de voedingsindustrie zijn er bijvoorbeeld supermarktketens die blockchains gebruiken om van elk stuk vlees de herkomst, het verwerkingsprocedé, de opslagplaats en de houdbaarheidsdatum gedecentraliseerd bij te houden.[84] Consumenten kunnen deze informatie over het product vervolgens opvragen via een applicatie of door het scannen van een QR-code die is aangebracht op de verpakking van het artikel.[85] Ook voor de visserijsector kan blockchaintechnologie interessante voordelen bieden: door

---

81 Gekende e-commerceretailers die bitcoins aanvaarden als betaalmiddel zijn, onder andere, Amazon (d.m.v. een bijkomende tool genaamd Purse), Microsoft en Newegg. De lezer kan online verschillende websites terugvinden die uitgebreide lijsten hierover ter beschikking stellen.

82 A. ANTONOPOULOS, *Mastering Bitcoin. Programming the Open Blockchain*, Sebastopol, O'Reilly, 2017, 17; J. BACON, J. D. MICHELS, C. MILLARD en J. SINGH, "Blockchain Demystified", *Queen Mary School of Law Legal Studies Research Paper No. 268/2017*, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3091218, 5, vn. 5.

83 Y. POULLET en H. JACQUEMIN, "Blockchain: une révolution pour le droit?", *JT* 2018, 805; J. BACON, J. D. MICHELS, C. MILLARD en J. SINGH, "Blockchain Demystified", *Queen Mary School of Law Legal Studies Research Paper No. 268/2017*, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3091218, 23; M. SCHLEGEL, L. ZAVOLOKINA en G. SCHWABE, "Blockchain Technologies from the Consumers' Perspective: What Is There and Why Should Who Care?" https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/handle/10125/50329, 3482.

84 B. BADR, R. HORROCKS en X. WU, *Blockchain by Example*, Birmingham, Packt Publishing, 2018, 389-390; L. CONG en Z. HE, "Blockchain Disruption and Smart Contracts", https://www.ssrn.com/abstract=2985764, 19.

85 In dit verband, zie het blockchaininitiatief van supermarktketen Carrefour op www.carrefour.com/current-news/carrefour-launches-europes-first-food-blockchain *"[E]ach product's label will feature a QR Code which consumers will be able to scan using their smartphones. This will*

bepaalde soorten en hoeveelheden visnetten te registreren via smart contracts in een blockchain, kan de industrie gemakkelijker visquota's opvolgen en praktijken rond illegale visvangst of overbevissing tegenwerken.[86] De gedistribueerde en gedecentraliseerde track-and-tracemogelijkheden van smart contracts maken het daardoor minder evident om visvangst van verdachte of ontraceerbare herkomst op de markt aan te bieden. In de diamanthandel is het tegenwoordig eveneens gebruikelijk om edelstenen te koppelen aan een digitaal token en om dit token via een smart contract in te schrijven in een blockchain.[87] Niet alleen tracht de sector hierdoor conflictdiamanten tegen te gaan, maar bovendien kan de consument op deze manier de oorsprong van de diamant nagaan vanaf het moment van ontginning tot het ogenblik van de verkoop.[88] Samengevat: blockchaintechnologie en smart contracts kunnen bijdragen tot meer transparantie en duurzaamheid binnen de bevoorradingsketen van ondernemingen door (ethische) consumenten beter in te lichten over de herkomst van producten evenals de milieu-impact ervan.

21. Een derde situatie waarin smart contracts hun nut kunnen bewijzen betreft productauthenticatie.[89] Zeker in een online context bestaat er voor consumenten een niet te onderschatten risico dat aangekochte goederen namaak blijken te zijn. De capaciteit van blockchains om de herkomst van producten vast te stellen, maakt dat smart contracts bijzonder geschikt zijn om de verspreiding van namaakgoederen tegen te werken en om productfraude aan banden te leggen.[90] In de farmasector maken smart contracts het bijvoorbeeld mogelijk om de echt-

provide them with information about the product and the journey it has taken – from where it was reared right up to when it was placed on the shelves".

86 Zie bv. https://fishcoin.co/: "*The Fishcoin is a blockchain based seafood traceability and data ecosystem designed specifically for the global seafood industry. This architecture transmits data that is trusted, transparent and secure as it is based on blockchain Technology […]*"; S. RADOCCHIA, "The Impacts Of Illegal Fishing And How Blockchain Can Improve The Industry", https://medium.com/betterkinds/the-impacts-of-illegal-fishing-and-how-blockchain-can-improve-the-industry-d7db2e37f909.

87 Y. POULLET en H. JACQUEMIN, "Blockchain: une révolution pour le droit?", *JT* 2018, 805; R. MAURI, "Blockchain for fraud prevention: Industry use cases", https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2017/07/blockchain-for-fraud-prevention-industry-use-cases/.

88 Zie het *Diamond Time-Lapse Protocol* van de blockchain Everledger op https://diamonds.everledger.io/: "*The Diamond Time-Lapse Protocol is a traceability initiative built on a blockchain-based platform for the diamond and jewellery industry. The aim is to engage all industry participants including manufacturers, retailers and consumers to know a diamond's story from the origin to the end customer*".

89 M. SCHLEGEL, L. ZAVOLOKINA en G. SCHWABE, "Blockchain Technologies from the Consumers' Perspective: What Is There and Why Should Who Care?" https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/handle/10125/50329, 3482; M.-C. JANSSENS en J. VANHERPE, "Blockchain and copyright. Beyond the buzzword?", *IRDI* 2018, 101.

90 J. WANG en C. LEI, "Will Innovative Technology Result in Innovative Legal Frameworks – Smart Contracts in China", *ERPL* 2019, vol. 6, 927; Y. POULLET en H. JACQUEMIN, "Blockchain: une révolution pour le droit?", *JT* 2018, 805.

heid van aangekochte geneesmiddelen te garanderen.[91] In het bankwezen maakt KBC dan weer gebruik van blockchaintechnologie in de strijd tegen oplichting door aan klanten een tool ter beschikking te stellen waarmee ze de echtheid en de inhoud van pdf's kunnen controleren die afkomstig zijn van KBC.[92] Verder ziet ook de modewereld potentieel in blokketens door items zoals sneakers uit te rusten met slimme (digitale) labels.[93] De consument kan door het scannen van het label – dat bijvoorbeeld geïntegreerd is in de zool van de schoen – eenvoudig vaststellen of het gaat over een authentiek paar merkschoenen of een namaakproduct. Hoewel dit de productie van namaakartikels *an sich* niet verhindert, zal het dankzij dergelijke labels en de daaraan gekoppelde unieke identificatiecodes aanzienlijk lastiger zijn om te claimen dat namaakgoederen authentiek zijn. Juist doordat elk item individueel identificeerbaar en traceerbaar is aan de hand van een uniek, digitaal token, opent dit ook de poort tot het aanleggen van een zwarte lijst van tokens (*blacklisting*), bijvoorbeeld bij diefstal van producten.[94]

§ 3. TOEPASSING VAN CONSUMENTENRECHT OP SMART CONTRACTS

A. CONSUMENTENRECHT PRINCIPIEEL TOEPASSELIJK OP SMART CONTRACTS

22. Intussen is duidelijk dat smart contracts de automatische uitvoering van verbintenissen mogelijk maken. Het is daarentegen geen gegeven dat smart contracts dezelfde waarborgen kunnen bieden aan de consument als het traditionele contractenrecht en consumentenrecht. Alvorens deze analyse te maken, is het noodzakelijk om te evalueren of het consumentenrecht nota bene van toepassing is op smart contracts.

23. Minstens één auteur houdt de mening erop na dat het collectief van consumentenregels niet toepasselijk is op smart contracts.[95] Het argument dat hierbij

---

91 X, "How Can Blockchain Benefit Pharmacies?", https://medium.com/luxtag-live-tokenized-assets-on-blockchain/how-can-blockchain-benefit-pharmacies-3c01576d9ae8.

92 Zie de press release van KBC op https://www.kbc.com/system/files/doc/newsroom/pressreleases/2017/20170623_pb_blockchainid_en.pdf.

93 L. COLEMAN, "Blockchain Allows Sneaker Manufacturer To Prevent Counterfeiting", https://www.ccn.com/blockchain-allows-sneaker-manufacturer-prevent-counterfeiting; J. BROWNLEE, "How Sneaker Designers Are Busting Knock-Offs With Bitcoin Tech", https://www.fastcompany.com/3060459/how-sneaker-designers-are-busting-knockoffs-with-bitcoin-tech.

94 A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 223.

95 A. SAVELYEV, "Contract Law 2.0: "Smart" Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law", *Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP 71/LAW/2016*, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2885241, 20.

naar voren wordt geschoven, is dat smart contracts van nature egalitair zijn en dat het bijgevolg niet mogelijk is om via computercode een onderscheid maken tussen de hoedanigheid van consument, enerzijds, en de hoedanigheid van onderneming, anderzijds.[96] Op basis van deze opvatting oppert de auteur in kwestie dat smart contracts voornamelijk hun ingang zullen vinden in een b2b- en een c2c-context, maar niet in b2c-segmenten van de markt.[97] Deze redenering kan niet worden bijgetreden. Er zal verder blijken dat het inderdaad niet evident is om de hoedanigheid van de contractspartijen te bepalen (zie *infra*, p. 248, § 3.B), maar dit vormt op zich geen grond om te besluiten tot de niet-toepasselijkheid van consumentenrecht op smart contracts. Bovendien is de stelling dat b2c smart contracts onvoldoende tractie zullen krijgen nogal kort door de bocht.

24. De meerderheidsopvatting poneert terecht dat het consumentenrecht wél principieel toepasbaar is op smart contracts.[98] De enige relevante criteria bij deze beoordeling zijn immers de toepassingsvoorwaarden die het Europese consumentenrecht (evenals de nationale omzettingsmaatregelen) stelt, in het bijzonder de hoedanigheid van de contractspartijen.[99] Uit artikel 3 van de Richtlijn Consumentenrechten[100] volgt namelijk het volgende: "*deze richtlijn is van toepassing, onder de voorwaarden en in die mate als aangegeven in de bepalingen ervan, op alle tussen een handelaar en een consument gesloten overeenkomsten*".[101] De twee kernbegrippen in deze zin zijn 'handelaar' en 'consument'. De richtlijn biedt duidelijk omschreven definities aan voor deze twee noties. Zo is het begrip consument gedefinieerd als "*iedere natuurlijke persoon die […] handelt voor doeleinden die buiten zijn bedrijfs- of beroepsactiviteit vallen*".[102] De Richtlijn omschrijft een handelaar als "*iedere natuurlijke persoon of iedere rechtspersoon, ongeacht of deze privaat of publiek is, die […] handelt, mede via een andere persoon die namens hem of voor zijn rekening optreedt, in het kader van zijn handels-, bedrijfs-, ambachts- of beroepsactiviteit*".[103] Andere Europeesrechtelijke instrumenten van consu-

96 *Ibid*.

97 *Ibid*.

98 M. DUROVIC en A. JANSSEN, "The Formation of Blockchain-based Smart Contracts in the Light of Contract Law", *ERPL* 2019, vol. 6, 769; O. BORGOGNO, "Smart contracts as the (new) Power of the Powerless? The Stakes for Consumers", *ERPL* 2019, vol. 6, 892; E. TJONG TJIN TAI, "Juridische aspecten van blockchain en smart contracts", *TPR* 2017, 591; J. BACON, J. D. MICHELS, C. MILLARD en J. SINGH, "Blockchain Demystified", *Queen Mary School of Law Legal Studies Research Paper No. 268/2017*, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3091218, 32.

99 Ook het Hof van Justitie benadrukt dit criterium in zijn rechtspraak: HvJ 3 september 2015, *Costea*, C-110/14, EU:C:2015:538, nr. 17; HvJ 15 januari 2015, *Šiba*, C-537/13, EU:C:2015:14, nr. 21; HvJ 30 mei 2013, *Asbeek Brusse en De Man Garabit*, C-488/11, EU:C:2013:341, nr. 30.

100 Richtlijn 2011/83/EU van het Europees Parlement en de Raad van 25 oktober 2011 betreffende consumentenrechten, *Pb.L.* 22 november 2011, afl. 304, 64-88 (hierna: Richtlijn 2011/83/EU).

101 Art. 3, Richtlijn 2011/83/EU.

102 Art. 2(1), Richtlijn 2011/83/EU.

103 Art. 2(2), Richtlijn 2011/83/EU.

mentenbescherming – bijvoorbeeld de Richtlijn Oneerlijke Handelspraktijken[104] (hierna: ROH) en de Richtlijn Oneerlijke Bedingen[105] (hierna: ROB) – bevatten gelijkluidende bepalingen.[106] Ook het Wetboek Economisch Recht hanteert quasi-identieke definities.[107]

25. Wanneer we deze informatie toepassen op een smartcontractomgeving, dan volgt hieruit de volgende conclusie: wanneer een handelaar en een consument (i) een smart contract sluiten als zelfstandige overeenkomst[108] of (ii) uitvoering geven aan een traditionele overeenkomst[109] via een smart contract (*cf.* het geval waarbij een smart contract louter fungeert als betalingssysteem), is het consumentenrecht van toepassing. Het is trouwens opmerkelijk dat verschillende auteurs deze aanname zodanig vanzelfsprekend vinden dat ze eenvoudigweg niet ingaan op deze discussie.[110]

B. KNELPUNTEN BIJ HET VASTSTELLEN VAN DE HOEDANIGHEID VAN DE PARTIJEN

26. Vanuit theoretisch oogpunt is de uitkomst duidelijk: regels betreffende consumentenbescherming zijn van toepassing op *business-to-consumer* smart contracts. In de praktijk duiken er echter moeilijkheden op bij het vaststellen van de hoedanigheid van de contractspartijen. De oorzaak hiervan ligt bij de hoge mate van anonimiteit die heerst in een blockchainomgeving. Ook al is het gegevensregister, dat de smart contracts bevat, openbaar raadpleegbaar (zie *supra*, p. 238, § 2.B), de smart contracts zelf geven nauwelijks informatie vrij over de partijen die het smart contract hebben afgesloten.[111] Blockchains zijn in staat om (pseudo)anonimiteit[112] te garanderen door te werken met *wallets* oftewel cryptocurrencyportefeuilles. Om transacties te kunnen verrichten via

---

104 Richtlijn 2005/29/EG van het Europees Parlement en de Raad van 11 mei 2005 betreffende oneerlijke handelspraktijken van ondernemingen jegens consumenten op de interne markt, *Pb.L.* 11 juni 2005, afl. 149, 22-39 (hierna: Richtlijn 2005/29/EG).

105 Richtlijn 93/13/EEG van de Raad van 5 april 1993 betreffende oneerlijke bedingen in consumentenovereenkomsten, *Pb.L.* 21 april 1993, afl. 95, 29-34 (hierna: Richtlijn 93/13/EEG).

106 Art. 2, Richtlijn 2005/29/EG; art. 2, Richtlijn 93/13/EEG.

107 Zie art. I.8, 39° WER voor het begrip 'onderneming' en art. I.1, 2° WER voor het begrip 'consument'.

108 "*Smart legal contracts*"; zie M. DUROVIC en A. JANSSEN, "The Formation of Blockchain-based Smart Contracts in the Light of Contract Law", *ERPL* 2019, vol. 6, 756.

109 "*Smart contract code*"; *ibid.*

110 M. DUROVIC en A. JANSSEN, "The Formation of Blockchain-based Smart Contracts in the Light of Contract Law", *ERPL* 2019, vol. 6, 769, vn. 83.

111 Zie echter F. REID en M. HARRIGAN, "An Analysis of Anonymity in the Bitcoin System", https://arxiv.org/abs/1107.4524 die enkele interessante nuances aanbrengen omtrent anonimiteit in een blockchainomgeving.

112 E. MIK, "Electronic Platforms: Openness, Transparency & Privacy Issues", *ERPL* 2019, vol. 6, 858; Y. POULLET en H. JACQUEMIN, "Blockchain: une révolution pour le droit?", *JT* 2018,

een blockchain is het noodzakelijk om een dergelijke *wallet* te registreren. Iedere *wallet* bestaat uit een publieke sleutel (*public key*) en een private sleutel (*private key*), die allebei de vorm aannemen van een hexadecimale code en samen een onlosmakelijk paar vormen. De functionaliteit van een *wallet* is zodanig opgebouwd dat het mogelijk is om vanuit de *private key* de correcte *public key* van de *wallet* te bepalen, maar niet omgekeerd.[113] Bij elke smartcontracttransactie heeft de publieke sleutel als doel om de gebruiker te kunnen identificeren. De publieke sleutel functioneert binnen het smart contract m.a.w. als het 'adres' van de gebruiker terwijl de private sleutel verborgen blijft en dient om transacties te ondertekenen.[114]

27. Smart contracts kunnen verschillende personen aan elkaar linken met behulp van deze publieke sleutels. Vermits alle transacties openbaar zijn, wil dit zeggen dat ook de publieke sleutels van de partijen bij het smart contract zichtbaar zijn voor het volledige netwerk.[115] Daarbij is het belangrijk om op te merken dat er geen manier bestaat om transacties of adressen te verbergen. Zodanig is het niet mogelijk om volledig anoniem te blijven binnen een blockchainomgeving.[116] Echter, het is belangrijk om te benadrukken dat deze publieke sleutels *niet* terugverwijzen naar een bepaald individu. Bij de transactie wordt de private sleutel niet vrijgegeven, evenmin als de echte naam of identiteitsgegevens van het individu dat achter de *wallet* schuilgaat.[117] Sterker zelfs, bij het registreren van dergelijke *wallet* is het niet eens vereist om een e-mailadres of andere persoonlijke informatie mee te delen.[118] Indien persoon X via de ethereumblockchain bijvoorbeeld een bepaalde hoeveelheid van de cryptocurrency 'ether' (met als eenheid ETH en valutateken Ξ of ♦) wil versturen naar persoon Y, dan zal persoon Y m.a.w. enkel te weten komen dat persoon X de houder is van een welbepaald hexadecimale *public key*. Persoon Y zal daarentegen niet in staat zijn om de persoonlijke gegevens van

808; P. CUCCURU, "Beyond bitcoin: an early overview on smart contracts", *IJLIT* 2017, vol. 25, 183.

113 Voor een technische uitleg over de werking van publieke en private sleutels, zie A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 62-65.

114 P. CUCCURU, "Beyond bitcoin: an early overview on smart contracts", *IJLIT* 2017, vol. 25, 185, vn. 15: "*The public key usually represents the users' 'identifier' in the network, whereas the private key remains secret and allows to sign outgoing transactions*".

115 B. BADR, R. HORROCKS en X. WU, *Blockchain by Example*, Birmingham, Packt Publishing, 2018, 301.

116 *Ibid*.; F. REID en M. HARRIGAN, "An Analysis of Anonymity in the Bitcoin System", https://arxiv.org/abs/1107.4524.

117 K. WERBACH en N. CORNELL, "Contracts Ex Machina", *Duke Law Journal* 2017, vol. 67, 326, vn. 72.

118 De lezer kan dit proefondervindelijk vaststellen, bv. via MetaMask (https://metamask.io/); P. CATCHLOVE, "Smart Contracts: A New Era of Contract Use", https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3090226, 4: "*There is no designated authority controlling admission to the blockchain or verifying identity*".

persoon X of de private sleutel van X's *wallet* te achterhalen. Ook het bepalen van de contracthoedanigheid van de partijen is bijgevolg niet vanzelfsprekend.

28. Daarmee wordt wel duidelijk dat er twee belangrijke pijlers zijn waarop de functionaliteit van blockchains berust: (i) decentralisatie als middel om de integriteit van het gegevensregister te waarborgen en (ii) anonimiteit als modus om de vertrouwelijkheid binnen het systeem te garanderen. Voor de consument brengt deze anonimiteit interessante voordelen met zich mee. Door geen persoonlijke gegevens te onthullen, elimineert men bijvoorbeeld het risico op identiteitsdiefstal of creditcardfraude.[119] Tegelijk zijn hier ook nadelen aan gekoppeld. Zo kunnen smart contracts worden gebruikt voor illegale verrichtingen of darknettransacties.[120] Ook afperspogingen via ransomware, waarbij hackers cryptocurrency eisen als betaling, komen tegenwoordig steeds vaker voor.

29. De moeilijkheden rond het vaststellen van de hoedanigheid van de partijen vallen niettemin op verschillende manieren te overbruggen. Hieronder zullen een aantal suggesties worden aangereikt als mogelijke oplossing. Deze suggesties vallen ruwweg uiteen in drie categorieën: (i) oplossingen die voortvloeien uit de blockchain zelf, (ii) oplossingen die buiten de blockchain liggen en (iii) juridische uitwegen.

C. OPLOSSINGEN VOOR HET HOEDANIGHEIDS-VRAAGSTUK

1. Oplossingen binnen de blockchainomgeving

30. Een eerste optie heeft betrekking op de functionaliteit van de blockchain. Zoals eerder aan bod kwam[121], is de ethereumblockchain een publieke keten waarbij iedereen vrij kan deelnemen als node in het netwerk. Verder is deze keten *permissionless*, wat impliceert dat iedere deelnemer weliswaar blokken kan verifiëren en toevoegen aan de keten, maar dat de bevoegdheid om wijzigingen aan te brengen op het niveau van het blockchainprotocol ontbreekt. Hieruit volgt dat er eveneens private blockchains bestaan, waar niet om het even wie aan kan deelnemen. Tevens zijn er ook nog *permissioned* blockchains, waarbij bepaalde deelnemers in het netwerk (bv. de netwerkeigenaar) bijzondere gebruiksrechten

119 J. FAIRFIELD, "Smart Contracts, Bitcoin Bots, and Consumer Protection", *Wash. & Lee L. Rev. Online* 2014, vol. 71, 45-46.

120 K. WERBACH en N. CORNELL, "Contracts Ex Machina", *Duke Law Journal* 2017, vol. 67, 379; P. CUCCURU, "Beyond bitcoin: an early overview on smart contracts", *IJLIT* 2017, vol. 25, 184.

121 Zie *supra* § 2.B.

of administratorrechten kunnen bezitten.[122] In de zoektocht naar een oplossing voor het probleem rond de contracthoedanigheid, kan het opzetten van een private blockchain door de onderneming – al dan niet in combinatie met *permissioned* gebruiksrechten – een antwoord bieden. Het gebruiken van een private blockchain biedt als voordeel dat de onderneming achter de private blockchain gemakkelijk de regels van de blockchain kan wijzigen. De private blockchain zou dus zodanig kunnen worden ingericht dat de gebruikers ervan bepaalde bijkomende informatie – zoals de hoedanigheid van professioneel of particulier – moeten meedelen alvorens ze transacties kunnen verrichten.[123] Dergelijke bijkomstige informatie kan dan ofwel een integraal deel uitmaken van het gedecentraliseerde gegevensregister zelf ofwel buiten de blockchain in een aparte, externe databank[124] worden opgeslagen (*off chain data storage*). Bij iedere transactie kan het blockchainprotocol dan nagaan via het gegevensregister of via de externe databank indien de tegenpartij een onderneming dan wel een consument is. Naargelang deze vaststelling zal het consumentenrecht al dan niet toepasselijk zijn. Deze piste kan bijvoorbeeld interessant zijn voor grote e-commerceretailers die naast een grote afzetmarkt ook beschikken over de nodige technische expertise om een dergelijke blockchain in te richten.

31. Het hanteren van een private blockchain is echter niet voor iedereen een haalbare of wenselijke optie. Naast de programmeertechnische complexiteit doet een private blockchain immers ook enkele van de voordelen teniet van publieke blockchains. In eerste instantie zal de consument toegevingen moet doen wat betreft zijn anonimiteit. Verder brengen populaire publieke blockchains zoals Ethereum bijvoorbeeld netwerkeffecten met zich mee door het grote aantal gebruikers.[125] Ook bieden publieke blockchains vaak een meer veilige of transparante smartcontractomgeving omdat er in de regel opensourceprojecten[126] aan de basis van liggen.

32. De specifieke functioneringswijze van blockchains reikt ook nog een tweede oplossing aan, met name die van gebruikersinvoer. Het grote pluspunt hiervan

---

122 B. VERHEYE, "Blockchaintechnologie en het notariaat bij vastgoedtransacties: Damocles' zwaard of opportuniteit?", *T.Not.* 2018, 218; K. WERBACH en N. CORNELL, "Contracts Ex Machina", *Duke Law Journal* 2017, vol. 67, 332, vn. 99; J. BACON, J. D. MICHELS, C. MILLARD en J. SINGH, "Blockchain Demystified", *Queen Mary School of Law Legal Studies Research Paper No. 268/2017*, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3091218, 19.

123 In dezelfde zin, zie P. CUCCURU, "Beyond bitcoin: an early overview on smart contracts", *IJLIT* 2017, vol. 25, 193.

124 J. BACON, J. D. MICHELS, C. MILLARD en J. SINGH, "Blockchain Demystified", *Queen Mary School of Law Legal Studies Research Paper No. 268/2017*, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3091218, 41; B. BADR, R. HORROCKS en X. WU, *Blockchain by Example*, Birmingham, Packt Publishing, 2018, 197.

125 J. FAIRFIELD, "BitProperty", *S. Cal. L. Rev* 2015, 823-825.

126 A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 1 en 11.

is dat gebruikersinvoer zowel mogelijk is bij publieke als private blockchains. In essentie zal in deze situatie het smart contract worden voorzien van een inputveld waar de gebruiker bijkomende informatie of gegevens kan ingeven. De contractlogica krijgt dan een andere, meer dynamische, invulling naargelang de informatie die de gebruiker verstrekt. Men kan hierbij denken aan een keuzeveld waarbij de contractant moet aangegeven of hij/zij handelt in de hoedanigheid van professioneel of particulier. Ook het voorzien van een tekstvak voor het KBO-nummer of het btw-nummer van een onderneming behoort tot de mogelijkheden. Qua programmacode dient men het smart contract dan te structureren aan de hand van een "*if…then…else statement*". Toegepast: *als* een medecontractant een geldig KBO-nummer opgeeft, *dan* geldt het gemeen contractenrecht. *Anders* geldt het consumentenrecht. Er kunnen weliswaar vraagtekens worden geplaatst rond de waarachtigheid van de verstrekte gegevens via deze aanpak, maar ook reguliere e-commercecontracten staan open voor deze kritiek.

2. Oplossingen buiten de blockchainomgeving

33. Een tweede optie bestaat erin om te kijken naar antwoorden op het hoedanigheidsvraagstuk die buiten de blockchain liggen. In eerste instantie kan men mogelijk een beroep doen op externe ketenanalysetools. Ondernemingen zoals Chainalysis[127] of Crystal Blockchain Analytics[128] bieden bijvoorbeeld tools aan die in staat zijn om smart contracts op publieke blockchains te bekijken en te analyseren. Op dit punt is er weinig informatie bekend over de exacte werking van dergelijke dienstverleners, maar het is aannemelijk dat de achterliggende functionaliteit berust op het gebruik van geavanceerde data-analyses en grootschalige *data scraping*[129] om transacties en de daaraan gelinkte partijen in kaart te brengen.[130] In hoofdorde beogen deze diensten het voorkomen en opsporen van fraude of witwaspraktijken, maar het valt niet uit te sluiten dat men deze tools eveneens kan aanwenden voor het identificeren van de specifieke entiteiten achter bepaalde transacties. Een van de mogelijke aanknopingspunten hiervoor zijn de publieke sleutels van de gebruikers. Indien uit de gegevensstatistieken van de blockchain blijkt dat een individu met zijn unieke publieke sleutel een grote hoeveelheid aan smart contracts sluit in een gegeven tijdspanne, dan zou men hieruit kunnen opmaken dat er sprake is van beroepsmatig handelen. Omgekeerd, als blijkt dat iemand slechts een gering aantal transacties verricht met zijn/haar *public key*, dan lijkt een niet-beroepsmatig handelen plausibel.

---

127 Zie https://www.chainalysis.com/.

128 Zie https://crystalblockchain.com/.

129 Een term die in deze context regelmatig opduikt is "*automatic bitcoin address clustering*", waarbij clusters van bitcoinadressen automatisch kunnen worden geclassificeerd op basis van de gebruiks- en gedragspatronen die achter het adres schuilgaan.

130 Vaak is het mogelijk om bijkomende informatie te achterhalen over een blockchainadres, bv. omdat de publieke sleutel staat vermeld op de website van een onderneming of op sociale media.

Verder zou bijvoorbeeld ook de aard of de prijs van de verkochte producten een indicatie kunnen geven over het al dan niet beroepsmatige karakter van de transactie.[131]

34. Merk op dat deze piste niet perfect is. Zo is het geen gemakkelijke opgave om aan de hand van het aantal transacties vast te stellen wanneer er niet langer sprake is van een privé-activiteit maar veeleer van een beroepsactiviteit. Net zoals in een traditionele context zal de exacte grens tussen de twee afhangen van de feitelijke omstandigheden. Verder kan men ook vraagtekens plaatsen rond de compatibiliteit van deze oplossing met de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG).[132]

35. In tweede instantie kan men overwegen om een register aan te leggen met aanvullende informatie over ethereumadressen.[133] Voor de ethereumblockchain bestaat er reeds zo'n initiatief, getiteld ETH Registry.[134] Via deze website kan de houder van een cryptocurrencyportefeuille metadata koppelen aan zijn publieke sleutel of aan de smart contracts die de portefeuillehouder heeft gecreëerd. Een onderneming zou bijvoorbeeld het bedrijfslogo, de hyperlink naar de bedrijfswebsite, de verkoopsvoorwaarden of bepaalde productgegevens kunnen associëren met een specifiek ethereumadres. Via deze manier is het bijgevolg ook mogelijk om aan te geven of iemand handelt voor privédoeleinden of voor commerciële doeleinden. Het interessante aan deze aanpak – in tegenstelling tot de ketenanalysetools – is dat men het initiatief overlaat aan de onderneming en de consument om eventueel bijkomende informatie te specifiëren. Anderzijds is het twijfelachtig of een consument effectief bereid is om aanvullende gegevens toe te voegen aan zijn/haar publieke sleutel. Bovendien kan er ook via deze methode twijfel bestaan over de waarachtigheid van de gecommuniceerde gegevens.

3. Juridische oplossingen

36. De oplossingen die tot nog toe aan bod kwamen mogen dan wel technisch haalbaar zijn, ze brengen ook nadelige toegevingen op het vlak van anonimiteit met zich mee. Waar blockchains anonimiteit aanvoeren als uitgangspunt in een

131 In die zin, zie HvJ 4 oktober 2018, *Kamenova*, C-105/17, EU:C:2018:808, nr. 38.

132 L. MOEREL, "Blockchain & Data Protection…and Why They Are Not on a Collision Course", *ERPL* 2019, vol. 6, 831-832; Y. POULLET en H. JACQUEMIN, "Blockchain: une révolution pour le droit?", *JT* 2018, 809; M. BERBERICH en M. STEINER, "Blockchain Technology and the GDPR – How to Reconcile Privacy and Distributed Ledgers", *European Data Protection Law Review* 2016, 423.

133 Merk op dat elk ethereumadres ofwel naar de publieke sleutel van een gebruiker ofwel naar het unieke adres van een smart contract verwijst. Voor het onderscheid tussen deze verschillende soorten ethereumadressen, zie A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 26-27.

134 Zie https://ethregistry.org/. De GitHub-pagina van dit project is bereikbaar via https://github.com/eth-registry.

vertrouwenloze contractomgeving, hebben de gesuggereerde oplossingen zoals private ketens, het toevoegen van bijkomende informatie of ketenanalysetools tot gevolg dat de (pseudo)anonimiteit niet langer (volledig) gegarandeerd is. Een derde, juridische optie kan mogelijk soelaas brengen. Via een juridische interventie zou men kunnen opwerpen dat bij smartcontracttransacties het huidige niveau van consumentenbescherming zal gelden als de algemene norm. Anders gesteld, de beschermingsmaatregelen die momenteel enkel van toepassing zijn op b2c-transacties, worden in voorkomend geval eveneens gehandhaafd in een b2b-, c2c- of c2b-context. Elke partij bij een smart contract zou dan kwalificeren als een *peer* veeleer dan als onderneming of consument. Deze regeling zou in voorkomend geval bescherming bieden aan de peer die een goed of een dienst aankoopt via een smart contract.

37. Hoewel deze optie komaf maakt met de bezorgdheid rond anonimiteit, is dit een zeer protectionistische ingreep die indruist tegen de principes van contractvrijheid en partijautonomie. De onderneming beschikt – in theorie – over voldoende kennis en macht om zijn eigen belangen te behartigen tegenover een andere onderneming. Traditioneel gezien is er m.a.w. geen nood om b2c-beschermingsmaatregelen te gebruiken in b2b-situaties. Toch valt er een sterk argument te maken in het voordeel van een dergelijke interventie, met name dat er tegenwoordig ook in de literatuur steun te vinden is om regels van consumentenbescherming te transponeren naar b2b-situaties.[135] Het uitgangspunt van deze opvatting is dat er vaak alsnog machtsonevenwichten opduiken bij overeenkomsten tussen ondernemingen; het machts- en kennisevenwicht is veeleer een fictie in de praktijk.[136] Ook heeft de Belgische wetgever op 21 maart 2019 een nieuwe wet houdende b2b-bescherming goedgekeurd.[137] Deze wet voegt een reeks nieuwe bepalingen toe aan het Wetboek Economisch Recht die voorzien in beschermingsmaatregelen voor b2b-contractsverhoudingen. De krachtlijnen van de wet hebben onder andere betrekking op onrechtmatige bedingen, situaties van misbruik van economische afhankelijkheid en oneerlijke handelspraktijken. De gelijkschakeling van het beschermingsniveau voor smart contracts lijkt op die manier minder ver gegrepen dan initieel gedacht. Naast een vereenvoudiging en stroomlijning van het beschermingsniveau blijft op deze manier ook de anonimiteit behouden in de blockchainomgeving.

---

135 Zie bv. S. DE POURCQ, *Oneerlijke handelspraktijken en bedingen in contracten tussen ondernemingen*, Antwerpen, Intersentia, 2019, 778 p.; EUROPESE COMMISSIE, *Study on the Legal Framework covering Business-to-Business Unfair Trading Practices in the Retail Supply Chain*, 26 februari 2014, https://ec.europa.eu/docsroom/documents/14554/attachments/1/translations/en/renditions/pdf.

136 S. DE POURCQ, *Oneerlijke handelspraktijken en bedingen in contracten tussen ondernemingen*, Antwerpen, Intersentia, 2019, 10.

137 Wet van 4 april 2019 houdende wijziging van het Wetboek van Economisch Recht met betrekking tot misbruiken van economische afhankelijkheid, onrechtmatige bedingen en oneerlijke marktpraktijken tussen ondernemingen.

D. B2C BESCHERMINGSMAATREGELEN TRANSPONEREN NAAR DE SMARTCONTRACTOMGEVING

38. Uit het voorgaande volgt dat het consumentenrecht principieel van toepassing is op smart contracts die zijn afgesloten tussen een onderneming en een consument. De verschillende beschermingsmaatregelen die de b2c-situaties beheersen, moeten dus worden getransponeerd naar smart contracts. In deze bijdrage zal de aandacht specifiek uitgaan naar drie verplichtingen die het Europese en het Belgische consumentenrecht opleggen aan ondernemingen:

i. het smart contract mag geen onrechtmatige bedingen bevatten en moet zijn opgesteld in duidelijke en begrijpelijke taal voor de consument[138];
ii. bij smart contracts op afstand heeft de consument het recht om de bestelling binnen veertien dagen na aankoop te herroepen, zonder enige reden te moeten geven voor de annulering[139];
iii. de consument beschikt bij de aankoop van goederen via een smart contract over een wettelijke garantieperiode van minstens twee jaar, te rekenen vanaf de levering van de goederen.[140]

39. Merk op dat de consument geen afstand[141] kan doen van deze rechten (tenzij nadat de rechten zijn verworven) en dat een onderneming deze beschermingsmaatregelen niet mag inperken.[142] Dit impliceert dat, ongeacht wat er inhoudelijk in het smart contract staat, de consument zich altijd voor een rechter kan beroepen op deze maatregelen. In theorie klinkt dit logisch en vanzelfsprekend. In de praktijk blijkt dat de daadwerkelijke implementatie van deze mechanismen in smart contracts vaak een moeilijke opgave is.

§ 4. SMARTCONTRACTCODE

40. Om tot een goed begrip te komen van de interactie tussen de instrumenten van consumentenbescherming, enerzijds, en een smart contract, anderzijds, is het belangrijk om voor ogen te houden welke precieze vorm een smart contract aanneemt. Er is namelijk niet langer sprake van natuurlijke taal. In tegendeel, het smart contract zal volledig zijn opgebouwd uit een programmeertaal zoals Script (Bitcoin), Solidity of Vyper (Ethereum) (zie *supra*, p. 238, § 2.B). Ter illustratie refereren we opnieuw aan blok #7573360 van de ethereum-

138 Richtlijn 93/13/EEG; artt. VI.82 – VI.87 WER.
139 Richtlijn 2011/83/EU; artt. VI.67 – VI.73 WER.
140 Richtlijn 1999/44/EG; art. 1649*quater* BW.
141 Zie bv. art. VI.84, § 1, lid 3 WER.
142 J. GODDAER, E. TERRYN en J. VANNEROM, "Invloed van het Europese recht op het consumenten(contracten)recht" in I. SAMOY, V. SAGAERT en E. TERRYN (eds.), *Invloed van het Europese recht op het Belgische privaatrecht*, Antwerpen, Intersentia, 2012, 535.

keten. Hoger kwam ter sprake dat blok #7573360 44 transacties bevatte en dat het mogelijk was om de inhoud hiervan na te gaan via de website www.etherscan.io.[143] Om meer duidelijkheid te scheppen rond de opbouw en de werking van een smart contract, zoomen we in op één specifiek smart contract van blok #7573360. Dit smart contract zal op verschillende punten doorheen deze tekst aan bod komen om zo stapsgewijs meer duiding te geven over de juridische implicaties van bepaalde stukken smartcontractcode. Het gekozen smart contract heeft als uniek adres 0xD2bd6415dB70a0F0B26c973b15B63baC74F5C9c6 en draagt de naam 'BTAToken'.[144] Op het moment van schrijven zijn maar liefst 60999 transacties verricht via dit smart contract.[145] Via Etherscan kunnen we eenvoudig de broncode van het smart contract opvragen. Een deel daarvan staat hieronder weergegeven:

```
1    pragma solidity ^0.4.18;
2
3    contract Ownable {
4        address public owner;
5
6        event OwnershipTransferred(address indexed previousOwner, address indexed newOwner);
7
8        function Ownable( ) public {
9            owner = msg.sender;
10       }
11
12       modifier onlyOwner( ) {
13           require(msg.sender == owner);
14           _;
15       }
16
17       function transferOwnership(address newOwner) public onlyOwner {
18           require(newOwner!= address(0));
19           OwnershipTransferred(owner, newOwner);
20           owner = newOwner;
21       }
22   }
```

A. VERSIEPRAGMA

41. Het eerste wat opvalt aan de contractcode is de vermelding van een versiepragma:

```
1    pragma solidity ^0.4.18;
```

143 Zie *supra* § 2.B.

144 De lezer kan dit smart contract zelf raadplegen via de volgende link: https://etherscan.io/address/0xd2bd6415db70a0f0b26c973b15b63bac74f5c9c6.

145 "*Deploy once, use many*" is een van de eigenschappen van smart contracts.

De reden hiervoor valt eenvoudig te verklaren: Solidity is een hogere programmeertaal (*high level programming language*) die een programmeur toestaat om contractcode op te stellen met behulp van selecte terminologie die qua betekenis min of meer overeenstemt met die van natuurlijke taal.[146] Hogere programmeertaal is echter niet leesbaar voor de Ethereum Virtual Machine (EVM), het uitvoeringsinstrument van alle programmacode binnen de ethereumketen. De solidityscripts moeten bijgevolg worden gecompileerd naar een lagere programmeertaal (*low level programming language*) die wel begrijpelijk is voor de EVM, in dit geval Bytecode.[147] Bytecode is specifiek afgestemd op de architectuur van de EVM, maar zal ook voor programmeurs moeilijk te begrijpen zijn omdat het een zuiver hexadecimale vertegenwoordiging is van het smart contract.[148] De soliditycode die hierboven staat beschreven, ziet er in Bytecode bijvoorbeeld uit als volgt:

```
1  6080604052348015610010576000 80fd5b50336000806101000a81548173ffffffffffffffffffffffffffffffffffffffff
2  ffffff021916908373ffffffffffffffffffffffffffffffffffffffffffffffff1602179055506102918061006060003960 00f3
3  0060806040526004361061004c576000357c0100000000000000000000000000000000000000000000000000000000
4  00000000000000900463ffffffff1680638da5cb5b14610051578063f2fde38b146100a8575b600080fd
5  5b34801561005d57600080fd5b506100666100eb565b604051808273ffffffffffffffffffffffffffffffffffffffff
6  ff1673ffffffffffffffffffffffffffffffffffffffffffffff1681526020019150506040518091039 0f35b3480156100b457
7  600080fd5b506100e960048036038101908080357 3ffffffffffffffffffffffffffffffffffffffff1690602001909
8  291905050506101105 65b005b60008090549061010 0a900473ffffffffffffffffffffffffffffffffffffffff168
9  1565b600080905490610100a900473ffffffffffffffffffffffffffffffffffffffff1673ffffffffffffffffffffffffffffffff
10 ffffffffff163373ffffffffffffffffffffffffffffffffffffffff1614151561016b57600080fd5b600073ffffffffffffffff
11 fffffffffffffffffffff168173ffffffffffffffffffffffffffffffffffffffff16141515156101a757600080fd5b8073fffff
12 ffffffffffffffffffffffffffffffffff1660008090549061010 0a900473ffffffffffffffffffffffffffffffffffffffff1673f
13 ffffffffffffffffffffffffffffffffffffffff167f8be0079c531659141344cd1fd0a4f28419497f9722a3daafe3b4186
14 f6b6457e0604051604051809103 90a3806000806101000a81548173ffffffffffffffffffffffffffffffffffffffff
15 021916908373ffffffffffffffffffffffffffffffffffffffffffffffff160217905550505600a165627a7a723058208fbb0c1a
16 22da7f72eddaabb6ee19fdbcd6f81bf628c90342c5b9962b54a26a360029
```

Tijdens het compilatieproces van Solidity naar Bytecode zal een compilatieprogramma (*compiler*) zoals Remix IDE[149] de versiepragma gebruiken om te verhinderen dat toekomstige compilerversies voor Solidity (bv. versie 0.5.0) wijzigingen introduceren die incompatibel zijn met de huidige versie (versie 0.4.18) van Solidity waarin het smart contract is opgesteld.[150]

---

146 A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 128-130.

147 *Ibid*.

148 J. SZCZERBOWSKI, "Place of smart contracts in civil law. A few comments on form and interpretation", *Proceedings of the 12th Annual International Scientific Conference NEW TRENDS 2017*, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3095933.

149 Zie https://remix.ethereum.org/.

150 R. MODI, *Solidity Programming Essentials*, Birmingham, Packt Publishing, 2018, 63-64.

B. CONTRACTS

42. Binnen Solidity is **contract {…}** de meest voorname manier om data en functionaliteit te introduceren in een smart contract. **contract** is in feite niets anders dan een object of container waar men tussen de accolades functies of variabelen aan kan toevoegen.[151] In **contract Ownable** zijn bijvoorbeeld (i) de variabele **owner**, (ii) de functie **function transferOwnership**, (iii) de functiemodificator **modifier onlyOwner**, en (iv) de gebeurtenis **event OwnershipTransferred** terug te vinden. Deze elementen vormen de kern van elk smart contract, hoewel de invulling van elk element kan verschillen naargelang de doelstelling van het smart contract.

C. VARIABELEN

43. Net zoals andere programmeertalen staat Solidity toe om variabelen te declareren en om deze vervolgens aan te roepen via verschillende functies. Variabelen dienen in essentie voor het opslaan en bewerken van informatie binnen een smart contract.[152] Door aan een variabele een beschrijvende naam toe te kennen (bv. *owner* voor eigenaar), is het voor een lezer van de smartcontractcode duidelijk welke informatie een variabele bevat en welke vorm deze informatie aanneemt (bv. integers, karakters, booleans, …). In het hogervermelde voorbeeld zien we bijvoorbeeld **owner = msg.sender**. Concreet wil dit zeggen dat de waarde van **msg.sender** wordt ingeschreven in de variabele **owner**. Hierbij vertegenwoordigt **msg.sender** (initieel) het ethereumadres van de persoon die het smart contract implementeerde in de ethereumketen.

44. De informatie over het specifieke datatype van de variabele **owner** ligt vervat in regel 4:

```
4    address public owner;
```

Dit geeft aan dat de variabele **owner** een bytewaarde aanneemt ter grote van één ethereumadres (een eigenschap van **address**) en dat het een publieke variabele is, waardoor het zowel door een interne functie van het smart contract kan worden aangeroepen als door een extern ethereumadres (een eigenschap van **public**).[153]

---

151 A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 141; X, "Contracts" https://solidity.readthedocs.io/en/v0.5.3/contracts.html#contracts.

152 *Ibid*., 138-140.

153 X, "Address", https://solidity.readthedocs.io/en/develop/types.html#address.

D. FUNCTIES

45. Functies zijn stukken code die een bepaalde handeling verrichten. Een functie aanvaardt argumenten als input, past er vervolgens een bewerking op toe en geeft ten slotte het resultaat van de bewerking weer als output (**return**).[154] Een programmeur kan vrij invulling geven aan de exacte bewerking die een functie moet verrichten en de parameters die deel uitmaken van de bewerking. Zo kan een functie twee parameters bij elkaar optellen of aftrekken en het resultaat van de bewerking inschrijven in een nieuwe variabele.

46. In het aangehaalde voorbeeld kwamen reeds twee functies aan bod: **function Ownable** en **function transferOwnership**. De eerste functie heeft louter tot doel om **msg.sender** te declareren als de variabele **owner**, zoals in de vorige afdeling aan bod kwam. De tweede functie neemt als inputargument een ethereumadres (**address newOwner**) en draagt via de bewerking **OwnershipTransferred** de eigendom van het smart contract over van de huidige eigenaar (**owner**) naar een nieuwe eigenaar (**newOwner**). Daarmee overschrijft de functie **transferOwnership** de oorspronkelijke inhoud van de variabele **owner** met de inhoud van de variabele **newOwner**. In de broncode is dit weergegeven door **owner = newOwner**.

47. Naast de functies die door gebruikers zijn gedefinieerd, bevat Solidity ook een set aan ingebouwde functies. Zo is het via **selfdestruct( )** mogelijk om een contract te vernietigen.[155] De programmeur kan ook bijkomende syntax toevoegen aan een functie om de werking ervan te beïnvloeden. Het toevoegen van de term **payable** zorgt er bijvoorbeeld voor dat een functie ether kan ontvangen wanneer iemand de functie aanroept (bv. **function ( ) public payable {…}**).[156]

E. FUNCTIEMODIFICATORS

48. Verder biedt Solidity ook de mogelijkheid aan om gebruik te maken van zogenaamde functiemodificators (*function modifiers*).[157] Dergelijke modificators

---

154 A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 141-143.

155 *Ibid*., 143-144.

156 X, "Fallback Function", https://solidity.readthedocs.io/en/v0.5.3/contracts.html#fallback-function: Het aangehaalde voorbeeld kwalificeert als een *fallback function*: "*[T]his function is executed whenever the contract receives plain Ether (without data). To receive Ether and add it to the total balance of the contract, the fallback function must be marked payable. If no such function exists, the contract cannot receive Ether through regular transactions and throws an exception*".

157 X, "Function Modifiers", https://solidity.readthedocs.io/en/v0.5.3/contracts.html#function-modifiers: "*Modifiers can be used to easily change the behaviour of functions. For example, they can automatically check a condition prior to executing the function*".

zijn in essentie stukken code die de werking van functies kunnen beïnvloeden. Programmeurs kunnen modificators bijvoorbeeld aanwenden om voorwaarden te creëren voor de activatie van andere functies.[158] Het smart contract BTAToken, dat we hoger hebben aangehaald als voorbeeld, maakt hier eveneens gebruik van:

```
12    modifier onlyOwner( ) {
13        require(msg.sender == owner);
14        _;
15    }
```

De functiemodificator **onlyOwner** is zeer populair binnen smart contracts omdat het als voorwaarde opwerpt dat enkel de eigenaar van het smart contract de functies kan aanroepen die gekoppeld zijn aan de modificator. Via dit instrument is het m.a.w. mogelijk om een zekere toegangscontrole of administratormachtiging in het smart contract in te bouwen. We grijpen opnieuw terug naar het voorbeeld ter illustratie:

```
17    function transferOwnership(address newOwner) public onlyOwner {…}
```

In dit concrete geval zal dus enkel de eigenaar van het smart contract de functie **transferOwnership** kunnen aanroepen. Elke andere gebruiker die een poging hiertoe zou ondernemen, zal stoten op een foutmelding. De functionaliteit van de modificator **onlyOwner** zal opnieuw ter sprake komen bij de onderafdeling over onrechtmatige bedingen (zie *infra*, p. 276, § 5.C.3).

F. GEBEURTENISSEN

49. Brengen we de informatie van de voorgaande delen samen, dan volgt daaruit dat **contract Ownable** voorziet in de overdracht van het smart contract BTAToken van persoon X naar persoon Y. Wanneer deze transactie is doorlopen, activeert dit vervolgens de gebeurtenis **event OwnershipTransferred**.

```
6     event OwnershipTransferred(address indexed previousOwner, address indexed newOwner);
```

Events in Solidity dienen voor het vastleggen van uitgevoerde handelingen in een soort van transactielogboek van het smart contract.[159] Ze produceren met andere

158 A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 145-146; R. MODI, *Solidity Programming Essentials*, Birmingham, Packt Publishing, 2018, 71.

159 X, "Events", https://solidity.readthedocs.io/en/v0.5.3/contracts.html#events: "*Events are inheritable members of contracts. When you call them, they cause the arguments to be stored in the transaction's log – a special data structure in the blockchain*".

woorden een bewijs van transactie.[160] Dergelijke functionaliteit is bijzonder nuttig om op een overzichtelijke wijze alle handelingen met een smart contract weer te geven.[161] In dit geval zal **event OwnershipTransferred** de twee argumenten **previousOwner** en **newOwner** inschrijven in het logboek. De term **address** geeft aan dat het gaat over een ethereumadres, terwijl het sleutelwoord **indexed** de twee argumenten indexeert, waardoor er nadien zoekopdrachten of -filters op kunnen worden toegepast.[162]

G. MODULARITEIT VAN SMART CONTRACTS

50. Tot nog toe kwamen enkel de eerste 22 regels van het smart contract BTAToken aan bod. Dit gedeelte van de broncode vertegenwoordigde **contract Ownable**, een object waarmee de eigendom van het smart contract kan worden overgedragen. Het object **contract Ownable** is echter slechts één onderdeel van het volledige smart contract BTAToken, dat in zijn geheel een 250-tal lijnen aan soliditycode bevat. Onder **contract Ownable** zien we vanaf regel 34 bijvoorbeeld ook het volgende staan:

```
34  contract ERC20Basic {
35      uint256 public totalSupply;
36      function balanceOf(address who) public view returns (uint256);
37      function transfer(address to, uint256 value) public returns (bool);
38      event Transfer(address indexed from, address indexed to, uint256 value);
39  }
```

De datacontainer **contract ERC20Basic** introduceert, net zoals **contract Ownable**, een bepaalde functionaliteit in het smart contract. Een volledige analyse van **contract ERC20Basic** valt buiten het bestek van deze bijdrage. Het volstaat hier om aan te geven dat **contract ERC20Basic** als doel heeft om de overdracht van tokens mogelijk te maken van persoon X (houder van tokens) naar persoon Y (ontvanger van tokens) via de functie **function transfer.**[163]

---

160 A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 149.

161 R. MODI, *Solidity Programming Essentials*, Birmingham, Packt Publishing, 2018, 72-73.

162 A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 150.

163 Indien persoon X bv. 50 tokens wil verzenden naar persoon Y, dan zal persoon X de functie **function transfer** aanroepen en daarbij de volgende twee argumenten opgeven: (i) het ethereumadres van persoon Y en (ii) het aantal over te dragen token (i.c. 50). Noteer dat de functie **function transfer** enkel als argument het adres van de ontvanger neemt, maar niet dat van de verzender. Het smart contract is m.a.w. in staat om zelf het ethereumadres van de verzender te achterhalen, juist doordat het de verzender is die de functie **function transfer** aanroept.

51. Het is dus mogelijk om verschillende stukken soliditycode – waarbij elk stuk code een ander doel heeft – te integreren in een smart contract. Daarmee vertonen smart contracts een modulair karakter: het contract valt op een zeer flexibele manier uit te breiden met extra functionaliteit door eenvoudigweg nieuwe stukken code eraan toe te voegen. Ter illustratie grijpen we terug naar een ander stuk code van het smart contract BTAToken:

```
110  contract ERC20 is ERC20Basic {
111      function allowance(address owner, address spender) public view returns (uint256);
112      function transferFrom(address from, address to, uint256 value) public returns (bool);
113      function approve(address spender, uint256 value) public returns (bool);
114      event Approval(address indexed owner, address indexed spender, uint256 value);
115  }
```

52. Via **contract ERC20Basic** was het mogelijk voor persoon X om tokens over te dragen naar persoon Y. Hetzelfde smart contract bevat echter ook nog **contract ERC20**. Merk vooreerst op dat **contract ERC20** de methoden, werking en variabelen van **contract ERC20Basic** overneemt (*contract inheritance*[164]) door dit eerder gedefinieerde object aan te roepen via de regel 110:

```
110  contract ERC20 is ERC20Basic {…}
```

Het totaaleffect van **contract ERC20** is dat er – in tegenstelling tot **contract ERC20Basic** – drie partijen betrokken kunnen worden bij het overdragen van tokens. Meer concreet staat **contract ERC20** toe dat persoon Z de overdracht van tokens die in het bezit zijn van persoon X kan initiëren naar persoon Y (**function transferFrom**). Alvorens dit lukt, dient persoon X zijn toestemming te geven om een bepaalde hoeveelheid tokens te laten verhandelen door de derde partij, persoon Z (**function approve**).

53. Op dit punt is het nodig om terug een gedachtesprong te maken naar de juridische wereld. Net zoals een traditionele overeenkomst bestaan smart contacts uit 'clausules'. Zo kan men **contract Ownable** beschouwen als een clausule, net zoals **contract ERC20Basic** en **contract ERC20**. Het verschilpunt tussen een traditionele overeenkomst en een smart contract is dat smartcontractclausules de vorm aannemen van programmacode in plaats van natuurlijke taal. Noteer echter dat een codeur de werking van een 'normale' clausule vaak zal kunnen reproduceren aan de hand van soliditycode. Bij het opstellen van smart contracts zal de programmeur van een smart contract wel rekening moeten houden met één belangrijke factor: alle gewenste functionaliteit moet op voorhand in het smart contract worden ingeschreven. Zodra een smart contract deel uitmaakt van de

164 A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 146-148.

ethereumketen is het niet langer mogelijk om er elementen aan toe te voegen, te wijzigen of te verwijderen.

54. Indien een smart contract bijvoorbeeld betalingen moet kunnen ontvangen, dan moet er een functie **function payable** aanwezig zijn:

```
function ( ) public payable {…}
```

Is het de bedoeling dat een smart contract betalingen kan ontvangen en in ruil daarvoor in ether geprijsde (**uint price = 0.005 ether**) tokens (**toMint**) geeft aan de betaler, dan moet de codeerder dit zo programmeren[165]:

```
uint price = 0.005 ether;

function( ) public payable {
    uint toMint = msg.value/price;
    balances[msg.sender] += toMint;
    transfer(0, msg.sender, toMint);
}
```

Als de eigenaar van een smart contract al de ether dat het smart contract heeft ontvangen[166] wil overdragen naar zijn eigen ethereumadres, dan moet deze functionaliteit op voorhand zijn ingebouwd:

```
function withdrawEther( ) external onlyOwner {
    owner.transfer(this.balance);
}
```

55. Het modulaire karakter van smart contracts heeft naar mijn mening dan ook twee kanten. Enerzijds is het volledig uitwerken en opbouwen van smart contracts geen sinecure. Fouten in de contractcode en ontbrekende functionaliteit kunnen namelijk al snel desastreuze financiële gevolgen met zich meebrengen voor de consument.[167] Anderzijds is het mogelijk om in veel situaties *tried and tested* modules te recycleren bij het opstellen van nieuwe smart contracts.[168] Op termijn zou dit zelfs een basis kunnen vormen voor de ontwikkeling van stan-

---

165 Dit stuk soliditycode is gebaseerd op het smart contract 'Cryptbond' met als adres 0x0453965956b6afbF5e758f16713dc5C0E114275F.

166 Vermits een smart contract een eigen ethereumadres heeft, kan het zelfstandig ether ontvangen.

167 Het ontbreken van een **withdraw**-functie heeft bv. tot gevolg dat al het gestorte ether onherroepelijk vast blijft zitten in het smart contract en dat de eigenaar van het smart contract m.a.w. niet in staat zal zijn om de cryptocurrency dat het smart contract heeft ontvangen, over te dragen naar zijn eigen ethereumadres; in dat verband, zie A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 36 *juncto* 238-239.

168 Een typevoorbeeld hiervan is **library SafeMath**, wat in zijn kern een stuk standaardcode is waarmee wiskundige logica- en rekenregels worden toegevoegd aan een smart contract. Dit biedt

daardclausules voor smart contracts.[169] Hoe dan ook, vanuit een technische invalshoek blijkt duidelijk dat het gebruik van smart contracts verschillende juridische complicaties met zich meebrengt voor consumenten.

§ 5. RICHTLIJN ONEERLIJKE BEDINGEN

56. Krachtens Richtlijn 93/13/EEG betreffende oneerlijke bedingen (hierna: ROB) moeten b2c-overeenkomsten voldoen aan verschillende transparantieverplichtingen.[170] De reden hiervoor is duidelijk: indien een consument een overeenkomst sluit, is het noodzakelijk dat hij/zij de draagwijdte van de overeenkomst kan inschatten. Als de algemene voorwaarden van een overeenkomst zijn opgesteld in vage of onduidelijke bewoordingen dan kan dit aanleiding geven tot verwarring bij de consument (bv. door het schetsen van een verkeerd beeld van de rechten en verplichtingen die voortvloeien uit de overeenkomst).[171] Vlotte leesbaarheid en toegankelijkheid van de inhoud van een overeenkomst zijn met andere woorden absoluut noodzakelijk om de belangen van de consument te kunnen vrijwaren. Via transparantievereisten tracht de ROB te bewerkstelligen dat de consument een overeenkomst aangaat op basis van *informed consent*.[172] Ook voor smart contracts is dit niet anders.

A. DUIDELIJKE EN BEGRIJPELIJKE SMART CONTRACTS

57. Op basis van artikel 5 ROB, artikel VI.37 WER en artikel VI.82 WER moeten de bedingen van een overeenkomst steeds *duidelijk en begrijpelijk* zijn opgesteld. Initieel heerste er enige onduidelijkheid omtrent de concrete invulling van deze nogal brede norm, maar intussen heeft de rechtspraak van het Hof van Justitie de nodige contextualisering hieraan gegeven.[173] In eerste instantie zal een consument over de mogelijkheid moeten beschikken om effectief kennis te

---

o.a. bescherming tegen algemene fouten in de contractcode zoals een nuldeling, *underflows* of *overflows*.

169 C. CLACK, V. BAKSHI en L. BRAINE, "Smart Contract Templates: foundations, design landscape and research directions", https://arxiv.org/abs/1608.00771, 6; J. FAIRFIELD, "Smart Contracts, Bitcoin Bots, and Consumer Protection", *Wash. & Lee L. Rev. Online* 2014, vol. 71, 48.

170 Richtlijn 93/13/EEG van de Raad van 5 april 1993 betreffende oneerlijke bedingen in consumentenovereenkomsten, *Pb.L.* 21 april 1993, afl. 95, 29-34; E. TERRYN, "Transparantie en algemene voorwaarden – Nood aan hervorming?", *TPR* 2017, 19.

171 S. STIJNS en E. SWAENEPOEL, "Evolutiepolen van de onrechtmatige bedingenleer", *DCCR* 2013, 143-145.

172 E. TERRYN, "Transparantie en algemene voorwaarden – Nood aan hervorming?", *TPR* 2017, 19.

173 H. MICKLITZ en N. REICH, "The Court and Sleeping Beauty: The Revival of the Unfair Contract Terms Directive (UCTD)", *CML Rev.* 2014, 771.

nemen van de algemene voorwaarden van de overeenkomst.[174] Het is daarbij vereist dat deze kennisname voorafgaat aan het moment van de contractsluiting.[175] Op die manier kan de consument zich voorafgaandelijk informeren over de juridische implicaties die de overeenkomst met zich meebrengt, om vervolgens met kennis van zaken de overeenkomst af te sluiten.[176] Dit eerste element zal weinig problemen veroorzaken in de context van smart contracts. Zoals hoger werd aangegeven, zijn smart contracts immers gemakkelijk te raadplegen via verschillende online tools zoals Etherscan (zie *supra*, p. 238, § 2.B). De consument zal de code van het smart contract dus steeds kunnen bekijken alvorens te besluiten om met het smart contract te interageren.

58. In tweede instantie volgt de eigenlijke vereiste van duidelijke en begrijpelijke bedingen.[177] Door kennis te nemen van de inhoud van de overeenkomst moet de consument in staat zijn om de concrete gevolgen en de draagwijdte ervan in te schatten.[178] Het Hof van Justitie bracht ook hier de nodige verduidelijking via een aantal prejudiciële vragen. Daaruit volgde onder andere dat artikel 5 en, meer algemeen genomen, de ROB een ruime uitlegging verdienen.[179] De reden hiervoor ligt voor de hand: tussen de consument en de onderneming bestaat een kennis- en machtsonevenwicht[180] en via de ROB tracht de Europese wetgever hieraan te remediëren. Door transparantieverplichtingen op te leggen aan ondernemingen kan de zwakke positie van de consument ten opzichte van de onderneming enigszins worden verbeterd.

59. Uit een zorgvuldige lezing van de rechtspraak van het Hof van Justitie volgt dat de termen 'duidelijk' en 'begrijpelijk' in elk geval vereisen dat de algemene voorwaarden "*taalkundig en grammaticaal begrijpelijk zijn*".[181] Dit op zich volstaat echter niet. De transparantievereiste vergt ook dat de consument in staat is om de concrete werking van de overeenkomst te begrijpen en om de economische evenals de juridische gevolgen ervan te voorzien.[182] De maatstaf die hierbij

---

174 Richtlijn 93/13/EEG, rechtsoverweging 20.

175 G. STRAETMANS, "Onrechtmatige bedingen" in G. STRAETMANS (ed.), *Actualia economisch recht en consumentenbescherming*, Mortsel, Intersentia, 2017, 61; E. TERRYN, "Transparantie en algemene voorwaarden – Nood aan hervorming?", *TPR* 2017, 20.

176 HvJ 21 maart 2013, *RWE Vertrieb*, C-95/11, EU:C:2013:180, nr. 44.

177 Art. 5, Richtlijn 93/13/EEG.

178 E. TERRYN, "Transparantie en algemene voorwaarden – Nood aan hervorming?", *TPR* 2017, 24; H. MICKLITZ en N. REICH, "The Court and Sleeping Beauty: The Revival of the Unfair Contract Terms Directive (UCTD)", *CML Rev.* 2014, 786-787; S. STIJNS en E. SWAENEPOEL, "Evolutiepolen van de onrechtmatige bedingenleer", *DCCR* 2013, 148.

179 HvJ 30 april 2014, C-26/13, *Kásler*, EU:C:2014:282; HvJ 26 april 2012, *Invitel*, C-472/10, EU:C:2012:242; HvJ 15 maart 2012, *Pereničová and Perenič*, C-453/10, EU:C:2012:144.

180 S. STIJNS en E. SWAENEPOEL, "Evolutiepolen van de onrechtmatige bedingenleer", *DCCR* 2013, 142.

181 HvJ 30 april 2014, C-26/13, *Kásler*, EU:C:2014:282, nr. 71.

182 *Ibid*., nr 73.

van toepassing is, is die van een normaal geïnformeerde en redelijk omzichtige en oplettende gemiddelde consument.[183] Het Hof van Justitie benadrukt dat ook de omstandigheden rond de contractsluiting relevant zijn om het duidelijke en begrijpelijke karakter te beoordelen.[184] Op die manier maakt de ruime invulling van de transparantievereisten het mogelijk om het nuttig effect van de ROB te garanderen. Naar mening van de auteur ligt deze opvatting ook in lijn met de doelstelling van de ROB om efficiënte rechtsbescherming te bieden aan consumenten.[185]

60. De toepassing van de vereiste van duidelijke en begrijpelijke bedingen op smart contracts geeft aanleiding tot aanzienlijke complicaties. Het argument valt zeer moeilijk te maken dat een document opgesteld in een programmeertaal zoals Solidity duidelijk en begrijpelijk is voor de gemiddelde consument in de zin van artikel 5 ROB en artikel VI.82 WER.[186] Zoals een natuurlijke taal kennis vergt over grammaticaregels, spelling en semantiek, zo vereist een programmeertaal ook bijzondere expertise om tot een goed begrip te komen van de betekenis van stukken broncode. Die expertise omvat, onder andere, inzicht in essentiële concepten zoals de verschillende datatypes, de gevolgen van functies, de benaming van variabelen, de effecten van logische operatoren (*and*, *or*, *not*, …), de werking van controlestructuren (*if-statements*, *for-loops*, …) enzovoort. Het begrijpen van smartcontractcode mag dan wel evident zijn voor programmeurs, maar dit is absoluut niet het geval voor juristen en al helemaal niet voor de gemiddelde consument.

61. Op het eerste gezicht lijkt daarmee het lot van b2c smart contracts te zijn beslecht. Uit artikel 6 ROB en artikel VI.84 WER volgt immers dat oneerlijke bedingen de consument niet binden, met in dit concrete geval als resultaat dat smart contracts als geheel niet bindend zouden zijn wegens onduidelijkheid. Toch zijn twee uitwegen denkbaar om aan deze problematiek tegemoet te komen. Twee auteurs schuiven bijvoorbeeld naar voren dat er een beperking vervat ligt in artikel 5 ROB die mogelijk soelaas kan bieden. Meer concreet refereren de auteurs

183 *Ibid*., nr. 74; HvJ 26 februari 2015, C-143/13, *Matei*, EU:C:2015:127, nr. 75; E. TERRYN, "Transparantie en algemene voorwaarden – Nood aan hervorming?", *TPR* 2017, 28.

184 HvJ 15 maart 2012, *Pereničová and Perenič*, C-453/10, EU:C:2012:144, nrs. 6 en 22. Het Hof verwijst hierbij expliciet naar art. 4 uit de ROB.

185 Zie bv. Richtlijn 93/13/EEG, rechtsoverwegingen 4-5, waar sprake is van "*een hoog beschermingsniveau voor de consument*".

186 M. DUROVIC en A. JANSSEN, "The Formation of Blockchain-based Smart Contracts in the Light of Contract Law", *ERPL* 2019, vol. 6, 770; J. BACON, J. D. MICHELS, C. MILLARD en J. SINGH, "Blockchain Demystified", *Queen Mary School of Law Legal Studies Research Paper No. 268/2017*, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3091218, 31; zie ook R. STEENNOT, "Onrechtmatige bedingen", *TPR* 2015, afl. 3, 1587, nr. 229 die in vraag stelt of men van een gemiddelde consument mag verwachten dat hij de algemene voorwaarden van een overeenkomst in een andere taal dan zijn eigen taal doorneemt.

in kwestie aan de zinsnede dat de voorgestelde bedingen *schriftelijk* moeten zijn opgesteld en dat computercode niet aan deze voorwaarde voldoet.[187] Deze gedachtegang is echter weinig overtuigend omdat – zoals de auteurs zelf aangeven[188] – dit onmiskenbaar indruist tegen de ratio van de ROB om consumenten doeltreffend te beschermen. Ook situaties waarbij sommige smartcontractclausules individueel zijn onderhandeld terwijl slechts een aantal clausules voorafgaandelijk zijn opgesteld, vallen nog steeds binnen het toepassingsgebied van de ROB op grond van artikel 3(2) ROB.[189]

62. Een andere, meer aannemelijke optie is het annoteren van de contractcode.[190] Programmeertalen zijn er vaak op voorzien dat codeurs opmerkingen kunnen aanbrengen in de broncode.[191] Deze opmerkingen zouden meer duiding kunnen scheppen voor de consument rond de werking van bepaalde smartcontractclausules. Ter illustratie passen we dit toe op het eerder aangehaalde smart contract:

```
1   pragma solidity ^0.4.18;
2
3   // Contract Ownable geeft administratormachtiging aan de eigenaar ("owner") van dit smart
4   // contract.
5
6   // De eigenaar van dit smart contract kan via deze clausule de werking van bepaalde functies
7   // voorbehouden voor gebruikers die beschikken over bijzondere gebruiksrechten.
8
9   contract Ownable {
10      address public owner;
11
12      event OwnershipTransferred(address indexed previousOwner, address indexed newOwner);
13
14  /**
15    * De functie Ownable bepaalt wie de oorspronkelijke eigenaar is van dit smart contract. De
16    * oorspronkelijke eigenaar stemt overeen met het ethereumadres dat dit smart contract initieel
17    * inschreef in de ethereumketen.
18  */
19
20      function Ownable( ) public {
21          owner = msg.sender;
```

187 M. DUROVIC en A. JANSSEN, "The Formation of Blockchain-based Smart Contracts in the Light of Contract Law", *ERPL* 2019, vol. 6, 769.

188 *Ibid*.

189 *Ibid*.; art. 3(2), Richtlijn 93/13/EEG.

190 C. CLACK, V. BAKSHI en L. BRAINE, "Smart Contract Templates: foundations, design landscape and research directions", https://arxiv.org/abs/1608.00771, 8-9; R. DE CARIA, "The Legal Meaning of Smart Contracts", *ERPL* 2019, vol. 6, 746.

191 A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 28; R. MODI, *Solidity Programming Essentials*, Birmingham, Packt Publishing, 2018, 65; zie eveneens X, "Comments", https://solidity.readthedocs.io/en/v0.4.24/layout-of-source-files.html#comments.

```
22      }
23
24  /**
25   * Deze modificator bepaalt dat enkel de eigenaar van dit smart contract functies kan aanroepen
26   * waar "onlyOwner" bij staat vermeld.
27  */
28
29      modifier onlyOwner( ) {
30          require(msg.sender == owner);
31          _;
32      }
33
34  /**
35   * Deze functie staat toe dat de huidige eigenaar van het smart contract de eigendom ervan kan
36   * overdragen aan iemand anders. Deze nieuwe eigenaar is aangeduid als "newOwner" en zal na
37   * het volledig doorlopen van deze functie "owner" zijn.
38  */
39
40      function transferOwnership(address newOwner) public onlyOwner {
41          require(newOwner!= address(0));
42          OwnershipTransferred(owner, newOwner);
43          owner = newOwner;
44      }
45  }
```

63. De annotatie van smartcontractcode kan bijgevolg wél gebeuren op basis van natuurlijke taal. De toevoeging hiervan aan de broncode beïnvloedt de werking van het contract verder niet omdat een *compiler* kan opmaken dat het gaat over niet-operatieve delen van het smart contract.[192] Specifiek voor Solidity kan dit ofwel door het aanbrengen van de twee schuine strepen "//" (*trailing slashes*) aan het begin van iedere regel ofwel door de volledige annotatie te plaatsen tussen "/**" en "*/".[193]

64. Enerzijds is het annoteren van de smartcontractcode geen bijster moeilijke opgave voor de codeurs van een smart contract. Anderzijds is het tijdselement een factor die niet over het hoofd mag worden gezien bij het 'vertalen' van smart contracts.[194] Een doorsnee smart contract zal namelijk al snel ettelijke duizenden regels aan contractcode bevatten (wat op zich opnieuw vraagtekens doet rijzen rond de bereidwilligheid van de gemiddelde consument om dit te lezen en het nut van een dergelijke verplichting op te leggen). Wat er ook van zij, het valt te verwachten dat ofwel juristen meer technisch onderlegd moeten worden in het

192 A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 28.

193 X, "Comments", https://solidity.readthedocs.io/en/v0.4.24/layout-of-source-files.html#comments.

194 M. CANNARSA, "Interpretation of Contracts and Smart Contracts: Smart Interpretation or Interpretation of Smart Contracts?", *ERPL* 2019, vol. 6, 783.

opstellen en interpreteren van smart contracts, ofwel dat smart contracts meer toegankelijk moeten worden voor consumenten.[195] Tegenwoordig is vooral een evolutie waarneembaar wat dit tweede betreft, waarbij men smart contracts beter leesbaar tracht te maken voor eindgebruikers. In deze context zijn twee ontwikkelingen vermeldenswaardig.

65. De eerste ontwikkeling draagt de naam NatSpec (de afkorting voor 'Ethereum Natural Language Specification Format') en is in essentie een gestandaardiseerde vorm van smartcontractannotatie.[196] Naast de gebruikelijke annotaties in tekstvorm, is het mogelijk om labels met extra informatie te koppelen aan variabelen, parameters en functies binnen het smart contract. Op die manier beoogt NatSpec om smart contracts meer toegankelijk te maken voor alle betrokken partijen. Indien een consument met een smart contract interageert, dan zou er bijvoorbeeld bijkomende uitleg kunnen verschijnen op het scherm via een popupvenster wanneer de consument zijn muisaanwijzer beweegt over een bepaalde term in de smartcontractcode.

66. De tweede trend betreft de opkomst van gebruiksvriendelijke smartcontractbrowsers[197] en -tools.[198] De blockchainsector is zich ervan bewust dat smart contracts grondige technische kennis evenals programmeervaardigheden vergen. Dit vormt op zijn beurt een significante barrière voor de ruimere invoering van smart contracts in een b2c-context. Door slimme webtools[199] of software te ontwikkelen die de broncode van smart contracts automatisch[200] kunnen analyseren en verwerken, kan men smart contracts weergeven – en mogelijk ook zelf opstellen – aan de hand van een gemakkelijk toegankelijke en begrijpelijke gebruikersinterface (*user interface*).[201] Kennis over computercode zou dan niet langer vereist zijn.

---

195 Wat de rol van juristen betreft, zie L. DIMATTEO en C. PONCIBÓ, "Quandry of Smart Contracts and Remedies: The Role of Contract Law and Self-Help Remedies", *ERPL* 2019, vol. 6, 808.

196 Zie https://github.com/ethereum/wiki/wiki/Ethereum-Natural-Specification-Format en https://solidity.readthedocs.io/en/develop/natspec-format.html. NatSpec is elders op GitHub omschreven als: "*an emerging standard for a natural language specification, which allows wallets to show the user a natural language description of what the contract is about to do*".

197 Zie bv. Etherscan (https://etherscan.io/).

198 Zie bv. Etherparty (https://crushcrypto.com/wp-content/uploads/2017/09/FUEL-Whitepaper.pdf) of Mist (https://github.com/ethereum/mist/releases).

199 Zie bv. CLAUDETTE (http://claudette.eui.eu/) – een online tool die via *machine learning* automatisch een oordeel velt of online consumentenovereenkomsten en privacyverklaringen voldoen aan de vereisten van de Richtlijn Oneerlijke Bedingen en de Algemene Verordening Gegevensbescherming.

200 M. CANNARSA, "Interpretation of Contracts and Smart Contracts: Smart Interpretation or Interpretation of Smart Contracts?", *ERPL* 2019, vol. 6, 782-783.

201 K. WERBACH en N. CORNELL, "Contracts Ex Machina", *Duke Law Journal* 2017, vol. 67, 379; J. BACON, J. D. MICHELS, C. MILLARD en J. SINGH, "Blockchain Demystified", *Queen*

67. De ontwikkelingen op het vlak van de toegankelijkheid van smart contracts zijn op dit punt verre van afgerond. De interimconclusie wat artikel 5 ROB en artikel VI.82 WER betreft is dan ook duidelijk: ondernemingen zullen moeten voorzien in een (beperkte) vertaling in natuurlijke taal of in een beschrijving van de werking van het smart contract alvorens de consument erdoor gebonden kan zijn. Enkel op die manier kan men verzekeren dat het smart contract voor de gemiddelde consument duidelijk en begrijpelijk is qua inhoud. Vanuit die invalshoek bekeken zouden smartcontracthybridevormen, die zich situeren tussen programmeercode en natuurlijke taal, wel eens aan terrein kunnen winnen.[202] In deze context komt ook het begrip 'Ricardian contracts' ter sprake, waarbij een klassieke, tekstuele juridische overeenkomst zodanig wordt vormgegeven via een computeropmaaktaal (*markup language*) dat het document ook geschikt is voor machinale leesbaarheid of softwarematige verwerking.[203]

B. INTERPRETATIEREGELS

68. Een tweede aspect van de ROB heeft te maken met de regels over de interpretatie van onduidelijke bedingen. Artikel 5 ROB – omgezet in de Belgische rechtsorde via artikel VI.37, § 2 WER – bepaalt namelijk: "*In geval van twijfel over de betekenis van een beding, prevaleert de voor de consument gunstigste interpretatie*".[204] Een traditionele overeenkomst, die is opgesteld in natuurlijke taal, tracht de intentie van de partijen onder woorden te brengen.[205] Inherent daarbij is dat het uitdrukken van de intentie van de partijen via taal vrijwel geen een-op-eenverhouding oplevert. Natuurlijke taal laat ruimte voor ambiguïteit, juist omdat de intentie van de partijen nooit volledig in woorden kan worden bevat.[206] Daarmee is de reden voor het bestaan van interpretatieregels[207] bij traditionele overeenkomsten duidelijk: indien er onduidelijkheid bestaat omtrent de concrete betekenis of draagwijdte van een beding, dan zal de rechter dit beding

---

Mary School of Law Legal Studies Research Paper No. 268/2017, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3091218, 31.

202 P. DE FILIPPI en A. WRIGHT, *Blockchain and the Law: The Rule of Code*, Cambridge, Harvard University Press, 2018, 76-78; M. DUROVIC en A. JANSSEN, "The Formation of Blockchain-based Smart Contracts in the Light of Contract Law", *ERPL* 2019, vol. 6, 771.

203 I. GRIGG, "The Ricardian Contract", https://iang.org/papers/ricardian_contract.html; U. CHOHAN, "What is a Ricardian Contract?", https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3085682.

204 Art. 5, Richtlijn 93/13/EEG.

205 M. CANNARSA, "Interpretation of Contracts and Smart Contracts: Smart Interpretation or Interpretation of Smart Contracts?", *ERPL* 2019, vol. 6, 779.

206 *Ibid.*; M. FLOOD en O. GOODENOUGH, "Contract as Automaton: The Computational Representation of Financial Agreements", *Office of Financial Research Working Paper No. 15-04*, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2648460.

207 J. WAELKENS, "De interpretatieregel in het voordeel van de consument", *TPR* 2014, 989.

moeten interpreteren aan de hand van de intentie van de partijen.[208] In scenario's waarbij de overeenkomst is afgesloten tussen een onderneming en een consument, stipuleren artikel 5 ROB en artikel VI.37, § 2 WER dat de voor de consument meest gunstige interpretatie primeert.[209]

69. Computercode – en bij uitbreiding smart contracts – maken het veel minder evident om adequaat de intentie van de partijen vast te leggen.[210] Smart contracts vergen namelijk nauwkeurig voorgeprogrammeerde gebeurtenissen, variabelen en functies en laten, in tegenstelling tot natuurlijke taal, géén ruimte voor ambiguïteit.[211] Om een bepaalde gebeurtenis te operationaliseren, moet deze dan ook duidelijk zijn gedefinieerd in contractcode. Omgekeerd, indien een gebeurtenis niet voldoet aan de gecodeerde omschrijving, dan zal het smart contract niet ageren.

70. Daarmee zijn smart contracts, in tegenstelling tot traditionele overeenkomsten, zeer inflexibel.[212] Men kan het smart contract slechts op één manier interpreteren, met name de manier waarop het is voorgeprogrammeerd.[213] De uitkomst van een smart contract zal daardoor ook nooit onvoorspelbaar zijn, juist omdat de output op een binaire wijze is gecodeerd: aan een voorwaarde is ofwel voldaan ofwel niet voldaan.[214] Naar mijn mening zal de interpretatieregel die vervat ligt in artikel 5 ROB en artikel VI.37, § 2 WER dan ook geen significante rol spelen in de context van smart contracts, juist omdat er geen ruimte is om de contractcode op verschillende manieren te interpreteren.

71. Merk echter op dat dit een inherente beperking van smart contracts met zich meebrengt vermits niet alle contractuele bepalingen volledig vallen te reduceren tot binaire logica (zie *infra*, p. 277, § 5.C.4).[215] De gevolgen hiervan zijn niet te onderschatten. Omdat het eindresultaat van een smart contract steeds voorgeprogrammeerd dient te zijn, wil dit zeggen dat smart contracts niet in staat zijn om rekening te houden met veranderende omstandigheden. Zodra de contractcode is ingeschreven in de blockchain is er bijgevolg geen ruimte meer om

---

208 J. BACON, J. D. MICHELS, C. MILLARD en J. SINGH, "Blockchain Demystified", *Queen Mary School of Law Legal Studies Research Paper No. 268/2017*, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3091218, 33.

209 S. STIJNS en E. SWAENEPOEL, "Evolutiepolen van de onrechtmatige bedingenleer", *DCCR* 2013, 148.

210 M. CANNARSA, "Interpretation of Contracts and Smart Contracts: Smart Interpretation or Interpretation of Smart Contracts?", *ERPL* 2019, vol. 6, 779.

211 *Ibid*. 780-781 die natuurlijke taal omschrijft als '*wet code*' en smartcontractcode als '*dry code*'.

212 *Ibid*. 780.

213 P. CUCCURU, "Beyond bitcoin: an early overview on smart contracts", *IJLIT* 2017, vol. 25, 187; Y. POULLET en H. JACQUEMIN, "Blockchain: une révolution pour le droit?", *JT* 2018, 817.

214 O. BORGOGNO, "Smart contracts as the (new) Power of the Powerless? The Stakes for Consumers", *ERPL* 2019, vol. 6, 890.

215 *Ibid*.

leemtes op te vullen en kan een rechter evenmin tussenkomen om de code van het smart contract aan te passen in het licht van gewijzigde omstandigheden.[216] In dat verband haalt een auteur aan dat smart contracts wellicht niet zo snel hun intrede zullen maken in sectoren of bij overeenkomsten waar begrippen zoals goede trouw en redelijkheid een belangrijke rol spelen.[217]

C. ONEERLIJKE BEDINGEN

72. Tot slot voorziet de ROB ook in een inhoudelijke controle van de contractinhoud. Vanwege de ongelijkheid die bestaat tussen consumenten en ondernemingen poneert de ROB dat de wilsautonomie van de partijen gedeeltelijk moet worden ingeperkt.[218] Dit staat in zoveel woorden te lezen in artikel 3(1) ROB. Volgens deze bepaling zijn bedingen waarover niet afzonderlijk is onderhandeld oneerlijk "*indien het, in strijd met de goede trouw, het evenwicht tussen de uit de overeenkomst voortvloeiende rechten en verplichtingen van de partijen ten nadele van de consument aanzienlijk verstoort*".[219] Artikel 6 ROB bepaalt vervolgens dat oneerlijke bedingen in b2c-overeenkomsten de consument niet binden, terwijl de overeenkomst zelf bindend blijft voor zover deze kan voortbestaan zonder de oneerlijke clausules.[220] Naast de beoordelingscriteria die vervat liggen in artikel 3(1), bevat de ROB ook een bijlage met een indicatieve, niet-exhaustieve lijst van clausules die in alle waarschijnlijkheid een oneerlijk karakter hebben.[221] Bij de omzetting van de richtlijn in nationaal recht besloot de Belgische wetgever om naast de open norm[222] van artikel 3(1) ROB ook een zwarte lijst te introduceren in artikel VI.83 WER met 33 bepalingen die in elk geval oneerlijk zijn.[223] Indien een rechter vaststelt dat een contractuele bepaling overeenstemt met een van de

---

216 *Ibid*.; K. WERBACH en N. CORNELL, "Contracts Ex Machina", *Duke Law Journal* 2017, vol. 67, 374-375.

217 M. CANNARSA, "Interpretation of Contracts and Smart Contracts: Smart Interpretation or Interpretation of Smart Contracts?", *ERPL* 2019, vol. 6, 785; zie ook L. DIMATTEO en C. PONCIBÓ, "Quandry of Smart Contracts and Remedies: The Role of Contract Law and Self-Help Remedies", *ERPL* 2019, vol. 6, 812: "*[T]he likelihood of needing remedies and the chances of interpretive misunderstanding are greatly diminished, if not erased, when smart contracts include the ability to adjust terms through the incorporation of analytics*".

218 S. STIJNS en E. SWAENEPOEL, "Evolutiepolen van de onrechtmatige bedingenleer", *DCCR* 2013, 142; J. GODDAER, E. TERRYN en J. VANNEROM, "Invloed van het Europese recht op het consumenten(contracten)recht" in I. SAMOY, V. SAGAERT en E. TERRYN (eds.), *Invloed van het Europese recht op het Belgische privaatrecht*, Antwerpen, Intersentia, 2012, 523-524.

219 Art. 3(1), Richtlijn 93/13/EEG.

220 Art. 6, Richtlijn 93/13/EEG; H. MICKLITZ en N. REICH, "The Court and Sleeping Beauty: The Revival of the Unfair Contract Terms Directive (UCTD)", *CML Rev.* 2014, 792; S. STIJNS en E. SWAENEPOEL, "Evolutiepolen van de onrechtmatige bedingenleer", *DCCR* 2013, 150.

221 H. MICKLITZ en N. REICH, "The Court and Sleeping Beauty: The Revival of the Unfair Contract Terms Directive (UCTD)", *CML Rev.* 2014, 789.

222 Zie de definitie in art. I.8, 22° WER.

223 Art. VI.83 WER.

bedingen die staan opgesomd in artikel VI.83 WER, dan is de nationale rechter verplicht om het beding de classificeren als oneerlijk op grond van artikel VI.84 WER.[224]

73. Zowel in de rechtsleer als de rechtspraak bleven de oneerlijke bedingen niet onbesproken. Vooral het Hof van Justitie speelde een prominente rol in de verdere ontwikkeling van de leer over onrechtmatige bedingen. Zo krijgt de ROB – volledig in lijn met de ratio van de richtlijn – een zeer ruime uitlegging in de arresten van het Hof.[225] De oneerlijkheidsbeoordeling vereist bijvoorbeeld een analyse aan de hand van de concrete feiten[226] en in het licht van de bewoordingen[227] van de volledige overeenkomst. Verder verplicht de ROB rechters om ambtshalve na te gaan indien de bedingen in b2c-overeenkomsten een oneerlijk karakter hebben.[228] Deze beoordeling kan de rechter tijdens elke fase van het geding toepassen.[229]

74. Net zoals bij traditionele overeenkomsten is het zeer aannemelijk dat ook smartcontractcode niet is opgesteld met het oogmerk om de belangen van de consument te behartigen.[230] Een bijkomende complicatie hierbij is dat consumenten weinig tot geen kennis hebben van smartcontractcode (zie *supra*, p. 264, § 5.A) en dat ze vrijwel geen mogelijkheid hebben om input te geven tijdens het opstellen (lees: coderen) van het smart contract. Om die reden is het dan ook belangrijk dat smart contracts de beperkingen respecteren die de ROB en het WER vooropstellen.

75. In de literatuur bestaat een markante opvatting die stelt dat de toepassing van de ROB mogelijk moet worden getemperd in gevallen waarbij smart contracts volledig zijn opgesteld door derde partijen zoals externe programmeurs of online smartcontractplatformen.[231] In deze situaties hebben noch de onderneming noch

---

224 J. GODDAER, E. TERRYN en J. VANNEROM, "Invloed van het Europese recht op het consumenten(contracten)recht" in I. SAMOY, V. SAGAERT en E. TERRYN (eds.), *Invloed van het Europese recht op het Belgische privaatrecht*, Antwerpen, Intersentia, 2012, 542 e.v.

225 H. MICKLITZ en N. REICH, "The Court and Sleeping Beauty: The Revival of the Unfair Contract Terms Directive (UCTD)", *CML Rev.* 2014, 780; J. GODDAER, E. TERRYN en J. VANNEROM, "Invloed van het Europese recht op het consumenten(contracten)recht" in I. SAMOY, V. SAGAERT en E. TERRYN (eds.), *Invloed van het Europese recht op het Belgische privaatrecht*, Antwerpen, Intersentia, 2012, 536 e.v.

226 HvJ 15 maart 2012, C-453/10, *Pereničova en Perenič*, EU:C:2012:144, nr. 44.

227 HvJ 26 april 2012, C-472/10, *Invitel*, EU:C:2012:242, nr. 30.

228 HvJ 27 juni 2000, C-240/98, *Océano Grupo Editorial en Salvat Editores*, EU:C:2000:346; HvJ 4 juni 2009, C-243/08, *Pannon GSM*, EU:C:2009:350; HvJ 17 mei 2018, C-147/16, *Karel de Grote*, EU:C:2018:320; S. STIJNS en E. SWAENEPOEL, "Evolutiepolen van de onrechtmatige bedingenleer", *DCCR* 2013, 153.

229 HvJ 21 november 2002, C-473/00, *Cofidis*, EU:C:2002:705.

230 J. FAIRFIELD, "Smart Contracts, Bitcoin Bots, and Consumer Protection", *Wash. & Lee L. Rev. Online* 2014, vol. 71, 47.

231 F. MÖSLEIN, "Legal Boundaries of Blockchain Technologies: Smart Contracts as Self-Help?", https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3267852, 15.

de consument zeggenschap over de concrete opbouw van het smart contract.[232] Deze opvatting kan niet worden bijgestaan. In mijn ogen zal het perspectief van de consument steevast primeren en speelt het daarbij geen rol dat een derde partij het smart contract heeft opgesteld. Dit impliceert dat de ROB onverkort van toepassing is indien de inhoud van het smart contract niet afzonderlijk is onderhandeld[233] met de consument. Elke andere interpretatie van de ROB zou afbreuk doen aan de doelstelling van de richtlijn om efficiënte rechtsbescherming te bieden aan de consument.

76. Het samenbrengen van deze informatie geeft aanleiding tot de volgende vraag: wat moet er concreet gebeuren om ervoor te zorgen dat smart contracts in overeenstemming zijn met de ROB? Hierbij is het belangrijk om voor ogen te houden dat smartcontractcode het *enige* instrument is om conformiteit met de ROB na te streven. Met de indicatieve lijst[234] van de ROB als uitgangspunt is naar mijn mening een indeling in vier categorieën van clausules aangewezen:

i. bedingen die geen bijkomende regeling vereisen;
ii. bedingen die het inprogrammeren van bijzondere functionaliteit vereisen;
iii. bedingen die het *niet*-inprogrammeren van bijzondere functionaliteit vereisen;
iv. bedingen die een regeling buiten de smartcontractomgeving vereisen.

1. Geen bijkomende regeling vereist

77. Verschillende oneerlijke bedingen die zijn opgenomen in de indicatieve lijst van de ROB vereisen geen specifieke regeling van smart contracts om in overeenstemming te zijn met de wet, juist vanwege de eigenschappen die inherent zijn aan smart contracts. Anders geformuleerd: louter door het hanteren van een smart contract is het risico op bepaalde oneerlijke bedingen uitgesloten.

78. Een aantal voorbeelden kunnen meer duiding scheppen in dit verband. Beding f) uit de bijlage van de ROB verbiedt de verkoper om de overeenkomst op te zeggen indien dit niet aan de consument wordt toegestaan.[235] Door het ogenblikkelijk karakter van het sluiten van smart contracts, vormen bezorgheden rond opzegging een non-issue. Zodra aan de voorwaarden van het smart contract is voldaan, zal de transactie volledig autonoom en in een kwestie van minuten worden afgehandeld. Als de transactie is ingeschreven in een blok en het blok vervolgens is toegevoegd aan de blockchain, beschikt geen enkele betrokken partij

232 *Ibid*.
233 Art. 3(1), Richtlijn 93/13/EEG.
234 Om herhaling te vermijden zal dit deel – gelet op de grote parallellen tussen de (Europese) indicatieve lijst van de ROB en de (Belgische) zwarte lijst van art. VI.83 WER – voornamelijk het Europeesrechtelijke instrument bespreken.
235 Richtlijn 93/13/EEG, bijlage, f).

nog over de mogelijkheid om terug te komen op de beslissing om te contracteren. Ook de functie **selfdestruct( )**, die hoger ter sprake kwam (zie *supra*, p. 259, § 4.D), doet hieraan geen afbreuk. Hoewel het via de functie **selfdestruct( )** mogelijk is om een smart contract dat is ingeschreven in de blockchain te vernietigen[236], zal ook de contractvernietiging (net zoals de contractsluiting) onmiddellijk gebeuren. De werking van **selfdestruct( )** kan m.a.w. geen conflict opleveren met eerdere transacties of latere (pogingen tot) transacties gelet op de manier waarop de blockchain transacties verwerkt, met name op chronologische wijze (*cf.* het gebruik van tijdstempels bij het toevoegen van blokken aan de blokketen).[237]

79. Uit letter k) van de indicatieve lijst volgt dat het niet is toegestaan om "*de verkoper te machtigen zonder geldige reden eenzijdig de kenmerken van het te leveren produkt* [sic] *of de te verrichten dienst te wijzigen*".[238] Doordat smart contracts werken met (unieke) tokens die overeenstemmen met bepaalde goederen of diensten, liggen de eigenschappen hiervan – althans in het smart contract – onherroepelijk vast zodra het contract deel uitmaakt van de blockchain (zie *supra*, p. 235, § 2.A). Het smart contract houdt zich m.a.w. niet bezig met het verifiëren van de eigenschappen van een goed (bv. een schilderij) of een dienst (bv. het verhuren van cloudopslagruimte) in de echte wereld, maar wel met de kenmerken die vervat liggen in het unieke digitale ID-nummer dat correspondeert met het goed (bv. de naam van het schilderij en van de schilder) of de dienst (bv. het opslagvolume en de transfersnelheid). De consument kan de authenticiteit van het token controleren via de blockchain en het smart contract zelf verhindert dat iemand eenzijdig wijzigingen kan aanbrengen hieraan. Dit sluit uiteraard niet uit dat er na het aangaan van het smart contract discussie kan ontstaan over de conformiteit van het goed of de dienst. Echter, dergelijke vraagstukken staan m.i. volledig los van het al dan niet oneerlijk karakter van de smartcontractclausules.

80. Ook letter j)[239] – betreffende het eenzijdig wijzigen van de voorwaarden van de overeenkomst – zal wellicht geen prominente rol spelen in de context van smart contracts. Een terugverwijzing naar het onveranderlijk karakter (*immutability*) van smart contracts volstaat hier (zie *supra*, p. 235, § 2.A).

2. Inprogrammeren van functionaliteit

81. Bepaalde oneerlijke bedingen die zijn opgenomen in de bijlage van de ROB vergen van smart contracts dat ze voorzien in bijzondere functionaliteit. Een

---

236 A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 144-145.

237 M. SWAN, *Blockchain: Blueprint for a New Economy*, Sebastopol, O'Reilly, 2015, x; S. NAKAMOTO, "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System", https://bitcoin.org/bitcoin.pdf.

238 Richtlijn 93/13/EEG, bijlage, k).

239 Richtlijn 93/13/EEG, bijlage, j).

voorbeeld hiervan is letter b) van de indicatieve lijst: clausules kwalificeren als oneerlijk indien ze beogen om "*de wettelijke rechten van de consument ten aanzien van de verkoper […] op ongepaste wijze uit te sluiten of te beperken*".[240] Dit verplicht de onderneming om stukken code te integreren in het smart contract die overeenstemmen met de rechten die een consument kan uitoefenen jegens zijn tegenpartij-ondernemer. De contractcode moet het met andere woorden daadwerkelijk mogelijk maken voor de consument om zich te beroepen op de relevante wettelijke beschermingsmaatregelen. In het geval van letter b) zou dit bijvoorbeeld kunnen terugslaan op het herroepingsrecht[241] (zie *infra*, p. 293, § 6.C) of de mogelijkheid voor de consument om de wettelijke garantietermijn[242] van twee jaar in te roepen (zie *infra*, p. 287, § 7).

3. Niet-inprogrammeren van functionaliteit

82. Als objectgeoriënteerde hogere programmeertaal[243] maakt Solidity het mogelijk om functionaliteit te introduceren in smart contracts die zou indruisen tegen bepaalde bepalingen van de ROB. Sommige van die smartcontractmechanismen – zoals de functiemodificator **modifier onlyOwner( )** – kwamen hoger reeds ter sprake (zie *supra* § 4). In tegenstelling tot § 5.C.2, vereist de ROB dus eveneens de afwezigheid of het *niet*-inprogrammeren van sommige secties smartcontractcode.

83. Een voorbeeld in deze zin is letter c) van de indicatieve lijst: een beding is oneerlijk indien het voorziet in "*een onherroepelijke verbintenis van de consument terwijl de uitvoering van de prestaties van de verkoper onderworpen is aan een voorwaarde waarvan de verwezenlijking uitsluitend afhankelijk is van zijn wil*".[244] Via functiemodificators zou het perfect mogelijk zijn om dergelijke mechanismen te introduceren. De codeurs van smart contracts dienen bijgevolg de nodige aandacht aan de dag te leggen tijdens het inprogrammeren van functies en voorwaarden om ervoor te zorgen dat er geen conflict ontstaat tussen de smartcontractcode en de ROB. Dit impliceert bijvoorbeeld ook dat consumenten op hun hoede moeten zijn voor functies die alleen de verkoper kan aanroepen.

---

240 Richtlijn 93/13/EEG, bijlage, b); F. MÖSLEIN, "Legal Boundaries of Blockchain Technologies: Smart Contracts as Self-Help?", https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3267852, 15.

241 Art. 9, Richtlijn 2011/83/EU.

242 Art. 5, Richtlijn 1999/44/EG.

243 Zie https://solidity.readthedocs.io/en/v0.5.8/.

244 Richtlijn 93/13/EEG, bijlage, c); F. MÖSLEIN, "Legal Boundaries of Blockchain Technologies: Smart Contracts as Self-Help?", https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3267852, 15.

84. Nauw verwant hieraan zijn stukken smartcontractcode die gebruik maken van controlestructuren of voorwaardelijke stellingen (bv. *if…then…*). Hoewel nuttig in veel situaties, mogen dergelijke voorwaarden er niet toe leiden dat de verkoper bepaalde luiken van het smart contract naar zijn hand kan zetten ten nadele van de consument. Hierbij kan worden gedacht aan dynamische prijsformules of voorwaardelijke prijzen. Niet alleen zou dit aanleiding geven tot onduidelijkheid voor de consument, dergelijke mechanismen zouden eveneens kwalificeren als een oneerlijke prijszettingsclausule in de zin van letter l).[245]

4. Regeling buiten de smartcontractomgeving vereist

85. Tot slot maakt de ROB melding van een aantal oneerlijke bedingen die niet rechtstreeks in verband staan met de opbouw van smart contracts, maar die weliswaar een regeling vereisen buiten de smartcontractomgeving. Twee typevoorbeelden uit de indicatieve lijst zijn letter a)[246] – over de wettelijke aansprakelijkheid van de verkoper – en letter q)[247] – over de mogelijkheid tot het instellen van een rechtsvordering door de consument.

86. Op dit punt botsen we op de grenzen van het smart contract. Elementen zoals rechtsmiddelen en aansprakelijkheid laten zich eenvoudigweg niet vertalen in de binaire logica die inherent is aan smartcontractcode.[248] Een smart contract mag dan wel de overdracht van activa kunnen registreren en faciliteren, maar daar houdt de werking ook bij op. Nadat de smartcontractcode volledig is doorlopen, kunnen de partijen geen toevlucht meer zoeken tot het smart contract. Voor het uitwerken van *ex post* corrigerende maatregelen zijn smart contracts dan ook uitermate ongeschikt, juist omdat de werking van dergelijke mechanismen afhangt van de concrete context en vraagt om een menselijk oordeel op basis van een gegeven feitenconstellatie.[249] Technisch gezien zouden smart contracts proactief een aantal oplossingen kunnen aanreiken voor specifieke probleemsituaties[250], maar via deze aanpak is het niet haalbaar om te anticiperen op alle

---

245 Richtlijn 93/13/EEG, bijlage, l): oneerlijk zijn bedingen die "*bepalen dat de prijs van de goederen wordt vastgesteld op het ogenblik van levering, dan wel de verkoper van de goederen of de dienstverrichter het recht te verlenen zijn prijs te verhogen […]*".

246 Richtlijn 93/13/EEG, bijlage, a).

247 Richtlijn 93/13/EEG, bijlage, q); F. MÖSLEIN, "Legal Boundaries of Blockchain Technologies: Smart Contracts as Self-Help?", https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3267852, 15.

248 L. DIMATTEO en C. PONCIBÓ, "Quandry of Smart Contracts and Remedies: The Role of Contract Law and Self-Help Remedies", *ERPL* 2019, vol. 6, 809 en 811.

249 L. DIMATTEO en C. PONCIBÓ, "Quandry of Smart Contracts and Remedies: The Role of Contract Law and Self-Help Remedies", *ERPL* 2019, vol. 6, 814-815.

250 Bv. vooraf een vergoeding bepalen bij een defect product; de consument de mogelijkheid geven om terug te komen op het smart contract indien de verkoper de levertermijn niet respecteert; L. DIMATTEO en C. PONCIBÓ, "Quandry of Smart Contracts and Remedies: The Role of Contract Law and Self-Help Remedies", *ERPL* 2019, vol. 6, 818-819.

mogelijke juridische kwesties.[251] Verder is het zeer twijfelachtig of clausules die voorzien in vooraf bepaalde remedies in overeenstemming zijn met de vereisten van de ROB.

87. In sommige opzichten kunnen smart contracts m.a.w. niet de waarborgen garanderen die het consumentenrecht vooropstelt. Vooral vanwege de anonimiteit die eigen is aan smart contracts zal het uitoefenen van rechtsmiddelen veel moeilijker zijn in vergelijking met traditionele overeenkomsten. Wat dit aspect betreft, zal het dan ook noodzakelijk zijn om de nodige structuren te voorzien buiten de smartcontractomgeving om te conformeren aan de ROB en, bij uitbreiding, aan het consumentenrecht in de ruime zin.

D. REMEDIËREN AAN INBREUKEN OP DE ROB

88. Op basis van het voorgaande wordt duidelijk dat smart contracts op creatieve wijze kunnen omspringen met sommige aspecten van de ROB, terwijl andere aspecten dan weer de geldigheid van b2c smart contracts in vraag stellen. Zo is het risico op een inhoudelijke wijziging van de smartcontractcode nihil zodra het is ingeschreven in een blockchain.[252] Tegelijk wil dit zeggen dat het noodzakelijk is om van meet af aan aandachtig te zijn dat smart contracts geen juridische onvolkomenheden bevatten. Verder zal ook transparantie over de inhoud van het smart contract een belangrijke rol spelen voor de consument.[253]

89. De modulariteit van smart contracts kan potentieel worden uitgespeeld als troef om de ontwikkeling van consumentvriendelijke b2c smart contracts te stimuleren. Onder andere de mogelijkheid om stukken soliditycode te importeren van andere contracten (zogenaamde *libraries*) en de mogelijkheid om terug te grijpen naar *tried and tested* standaardclausules zijn hierbij relevant (zie *supra* § 4.G).[254] Het risico bestaat hierbij dat ondernemingen wellicht zullen kiezen voor stukken smartcontractcode die vooral hun eigen belangen behartigen in plaats van die van de consument.[255] De rol van de ROB in deze context mag dan ook niet over het hoofd worden gezien: dit instrument zal de werking van smart contracts in bepaalde opzichten inperken door het gebruik van oneerlijke stukken smartcontractcode aan banden te leggen.[256]

---

251 E. TJONG TJIN TAI, "Force Majeure and Excuses in Smart Contracts", *ERPL* 2019, vol. 6, 798-799.

252 Zie *supra* § 2.A.

253 Zie *supra* § 5.A.

254 J. FAIRFIELD, "Smart Contracts, Bitcoin Bots, and Consumer Protection", *Wash. & Lee L. Rev. Online* 2014, vol. 71, 48.

255 *Ibid*., 47.

256 F. MÖSLEIN, "Legal Boundaries of Blockchain Technologies: Smart Contracts as Self-Help?", https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3267852, 15.

90. Wat indien een smart contract een codefout, bug of een oneerlijk beding bevat? Juridisch gezien zou het smart contract de consument in dergelijke gevallen niet binden op grond van artikel 6 ROB en artikel VI.84 WER.[257] Technisch gezien zal het enkel mogelijk zijn om een smart contract te vernietigen indien de functie **selfdestruct( )** in de code is opgenomen (zie *supra*, p. 274, § 5.C.1). Echter, gelet op de weinige opties om *ex post* te interveniëren via het smart contract zelf, zal de tussenkomst van een rechter noodzakelijk zijn in veel gevallen.[258] De rechter zal in dat geval enkel als oordeel kunnen vellen dat de betrokken partijen de transactie ongedaan moet maken. Een complicatie hierbij is dat elke correctie (bv. een zogenaamde *reverse transaction*[259] – zie *infra*, p. 289, § 6.C.1) moet verlopen via de blockchain.[260]

§ 6. RICHTLIJN CONSUMENTENRECHTEN

91. Net zoals de ROB introduceert ook Richtlijn 2011/83/EU betreffende consumentenrechten (hierna: RCR) een aantal beschermingsmechanismen die relevant zijn voor b2c smart contracts.[261] De richtlijn, omgezet in de Belgische rechtsorde via Boek VI van het WER, voorziet onder meer in informatieverplichtingen en een herroepingsrecht.[262] Beide technieken komen hieronder aan bod.

92. Alvorens aan dit deel te beginnen, is het belangrijk om in herinnering te brengen dat de draagwijdte van de beschermingstechnieken uit de RCR varieert naargelang het gaat over een overeenkomst afgesloten binnen of buiten de verkoopruimten van de onderneming of een overeenkomst afgesloten op afstand.[263] Het begrip 'overeenkomst op afstand'[264] impliceert dat de partijen de

---

257 Art. 6, Richtlijn 93/13/EEG; J. BACON, J. D. MICHELS, C. MILLARD en J. SINGH, "Blockchain Demystified", *Queen Mary School of Law Legal Studies Research Paper No. 268/2017*, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3091218, 32.

258 L. DIMATTEO en C. PONCIBÓ, "Quandry of Smart Contracts and Remedies: The Role of Contract Law and Self-Help Remedies", *ERPL* 2019, vol. 6, 814-815.

259 J. BACON, J. D. MICHELS, C. MILLARD en J. SINGH, "Blockchain Demystified", *Queen Mary School of Law Legal Studies Research Paper No. 268/2017*, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3091218, 33.

260 L. DIMATTEO en C. PONCIBÓ, "Quandry of Smart Contracts and Remedies: The Role of Contract Law and Self-Help Remedies", *ERPL* 2019, vol. 6, 815; P. CUCCURU, "Beyond bitcoin: an early overview on smart contracts", *IJLIT* 2017, vol. 25, 191.

261 Richtlijn 2011/83/EU van het Europees Parlement en de Raad van 25 oktober 2011 betreffende consumentenrechten, *OJ* L 304, 64-88.

262 B. KEIRSBILCK, "Overeenkomsten op afstand en e-commerce" in J. ROESEMS (ed.), *Transacties en geschillenbeslechting in het Wetboek van Economisch Recht*, Mortsel, Intersentia, 2016, 35.

263 Vergelijk bv. de informatieverplichtingen uit art. 5 Richtlijn 2011/83/EU met die van art. 6.

264 Art. I.8, 15° WER: "*[O]vereenkomst op afstand: iedere overeenkomst die tussen de onderneming en de consument wordt gesloten in het kader van een georganiseerd systeem voor verkoop of*

overeenkomst sluiten zonder gelijktijdige fysieke aanwezigheid, maar in plaats daarvan gebruik maken van zogenaamde 'technieken voor communicatie op afstand'[265] (bv. via het internet).[266] Gelet op de digitale aard van de blockchain-omgeving zal het onderscheid tussen een overeenkomst afgesloten binnen/buiten de verkoopruimten en een overeenkomst afgesloten op afstand ook een weerslag hebben in de context van smart contracts.

93. Tot nog toe opereerde deze bijdrage vanuit de impliciete veronderstelling dat smart contracts functioneren als zelfstandige overeenkomsten die op afstand worden afgesloten via het internet. Echter, in het licht van de RCR is het nuttig en noodzakelijk om erop te wijzen dat smart contracts op verschillende manieren invulling kunnen krijgen.[267] Een mogelijk indeling is:

i. optie 1: een smart contract afgesloten als *uitvoeringsmodaliteit* van een traditionele overeenkomst *binnen/buiten de verkoopruimten* van de onderneming;
ii. optie 2: een smart contract afgesloten als *uitvoeringsmodaliteit* van een traditionele overeenkomst *op afstand*;
iii. optie 3: een smart contract afgesloten als *zelfstandige* overeenkomst *binnen/buiten de verkoopruimten* van de onderneming;
iv. optie 4: een smart contract afgesloten als *zelfstandige* overeenkomst *op afstand*.

94. De concrete gebruiksvorm van het smart contract zal meer of juist minder mogelijkheden bieden om tegemoet te komen aan de verplichtingen van de RCR en boek VI WER. Dit zal blijken uit de volgende onderafdelingen.

A. INFORMATIEVERPLICHTINGEN

95. Precontractuele informatieverplichtingen zijn ingegeven vanuit het oogmerk om de consument in staat te stellen om een geïnformeerde keuze te maken

dienstverlening op afstand zonder gelijktijdige fysieke aanwezigheid van de onderneming en de consument en waarbij, tot op en met inbegrip van het moment waarop de overeenkomst wordt gesloten, uitsluitend gebruik wordt gemaakt van een of meer technieken voor communicatie op afstand".

265 Art. I.8, 16° WER: "*[T]echniek voor communicatie op afstand: ieder middel dat, zonder gelijktijdige fysieke aanwezigheid van onderneming en consument, kan worden gebruikt voor de sluiting van de overeenkomst tussen deze partijen*".

266 B. KEIRSBILCK, "Overeenkomsten op afstand en e-commerce" in J. ROESEMS (ed.), *Transacties en geschillenbeslechting in het Wetboek van Economisch Recht*, Mortsel, Intersentia, 2016, 36.

267 M. DUROVIC en A. JANSSEN, "The Formation of Blockchain-based Smart Contracts in the Light of Contract Law", *ERPL* 2019, vol. 6, 756; C. CLACK, V. BAKSHI en L. BRAINE, "Smart Contract Templates: foundations, design landscape and research directions", https://arxiv.org/abs/1608.00771, 2.

over de aankoop van een goed of een dienst.[268] De onderneming die betrokken is bij de transactie dient daarbij actief te werk te gaan om de nodige informatie te verstrekken aan de consument.[269] Net zoals bij de ROB moet de meegedeelde informatie bovendien duidelijk en begrijpelijk zijn voor de consument.[270]

96. Een nadere analyse van artikel 5 RCR en artikel VI.2 WER leert ons dat een onderneming onder andere de volgende gegevens moet meedelen aan de consument bij overeenkomsten afgesloten *binnen de verkoopruimten*: (i) de voornaamste kenmerken van de goederen of de diensten[271], (ii) de identiteit en contactgegevens van de handelaar[272], (iii) de totale prijs van de goederen of diensten[273], (iv) de wijze van betaling, levering, uitvoering en de leveringstermijn[274] en (v) informatie over de wettelijke conformiteitswaarborgen van de goederen.[275]

97. Indien er sprake is van een overeenkomst afgesloten *buiten de verkoopruimten* (art. VI.64 WER) of een overeenkomst afgesloten *op afstand* (art. VI.45 WER), dan moet de onderneming voldoen aan de informatieverplichtingen van artikel 6 RCR.[276] Zo stelt artikel 6 RCR voorop dat de consument dient te beschikken over het e-mailadres van de onderneming, de relevante contactgegevens waar de consument eventuele klachten kan richten en de informatie over het uitoefenen van het herroepingsrecht. Krachtens artikel 8 is de onderneming bovendien verplicht om bij overeenkomsten op afstand duidelijk aan te geven indien de transactie een betalingsverplichting met zich meebrengt voor de consument. Tot slot moet de onderneming alle precontractuele informatie in leesbare vorm bezorgen aan de consument via een duurzame gegevensdrager.[277]

---

268 G. STRAETMANS, "Precontractuele Informatieverplichtingen" in G. STRAETMANS (ed.), *Actualia economisch recht en consumentenbescherming*, Mortsel, Intersentia, 2017, 11.

269 Art. 5(1), Richtlijn 2011/83/EU en rechtsoverweging 34; HvJ 5 juli 2012, C-49/11, *Content Services*, EU:C:2012:419.

270 *Ibid*.; G. STRAETMANS, "Precontractuele Informatieverplichtingen" in G. STRAETMANS (ed.), *Actualia economisch recht en consumentenbescherming*, Mortsel, Intersentia, 2017, 17.

271 Art. 5(1)(a), Richtlijn 2011/83/EU.

272 Art. 5(1)(b), *ibid*.

273 Art. 5(1)(c), *ibid*.

274 Art. 5(1)(d), *ibid*.

275 Art. 5(1)(e), *ibid*.

276 De informatieverplichtingen van art. 6 RCR zijn inhoudelijk niet fundamenteel verschillend ten opzichte van art. 5 RCR, maar vormen veeleer een verbijzondering die is ingegeven door de afwezigheid van fysieke interactie tussen de partijen (bij overeenkomsten op afstand) of doordat de onderneming de consument kan verrassen of onder druk zetten (bij overeenkomsten buiten de verkoopruimten); zie ook G. STRAETMANS, "Precontractuele informatieverplichtingen" in G. STRAETMANS (ed.), *Actualia economisch recht en consumentenbescherming*, Mortsel, Intersentia, 2017, 19.

277 Art. 8(1), Richtlijn 2011/83/EU.

98. Vanuit een technologische invalshoek geeft de toepassing van deze regels op smart contracts aanleiding tot enkele interessante vraagstukken.[278] Een aantal hiervan zijn vrij eenvoudig op te lossen, terwijl andere juridische hinderpalen moeilijker vallen te overwinnen. Afhankelijk van de situatie waarbij een smart contract dienst doet als zelfstandige overeenkomst of als uitvoeringsmodaliteit van een bestaande overeenkomst, levert dit andere inzichten op.

99. In eerste instantie staan we stil bij de gevallen waarbij smart contracts werken als loutere uitvoeringsmodaliteit van een traditionele overeenkomst. Een toepassingsgeval hiervan is de situatie waarbij de contractspartijen zich enkel verlaten op een smart contract om de betalingstransactie en/of de overdracht van een onderliggend digitaal token te faciliteren. In deze omstandigheden zal het voor de betrokken onderneming vrij eenvoudig zijn om te voldoen aan de informatieverplichtingen van artikels 5-6 RCR, ongeacht indien het smart contract wordt afgesloten binnen of buiten de verkoopruimten.

100. In tweede instantie gaat de aandacht uit naar gevallen waarbij het smart contract een zelfstandige overeenkomst vormt. Het gevolg hiervan is dat het niet langer mogelijk is om terug te grijpen naar instrumenten buiten het smart contract om te voldoen aan de precontractuele informatieverplichtingen. Smart contracts kunnen in beperkte mate hieraan remediëren, maar een aantal probleempunten vallen uiterst moeilijk te verhelpen in het licht van de eigenschappen van smart contracts en de blockchainomgeving.

1. Smart contracts als uitvoeringsmodaliteit binnen/buiten de verkoopruimten

101. In het eerste geval (zie *supra* i – optie 1) kan de onderneming alle informatie opnemen in de eigenlijke overeenkomst en een papieren exemplaar hiervan overhandigen aan de consument. Qua code zal het smart contract zelf dan niet meer moeten voldoen aan deze vereisten. Inhoudelijk zou het smart contract bijvoorbeeld beperkt kunnen blijven tot een combinatie van een betalingsfunctie (**function buy ( ) public payable** {…}) en een transferfunctie (**function transfer ( ) public** {…}), waarbij de transferfunctie een referentie bevat naar het digitale ID (*token*) van het verkochte goed of de verkochte dienst.

278 E. TJONG TJIN TAI, "Juridische aspecten van blockchain en smart contracts", *TPR* 2017, 590-591 die in vraag stelt of informatieverplichtingen volstaan om de intentie van de partijen af te stemmen op de tekst van het smart contract.

2. Smart contracts als uitvoeringsmodaliteit op afstand

102. Het tweede geval (zie *supra* ii – optie 2) correspondeert in feite met een klassieke e-commercetransactie.[279] De consument navigeert naar een website, creëert daar eventueel een account en gaat dan over tot de aankoop van een product. Bij het afronden van het bestelproces kiest de consument vervolgens voor de optie smart contract als betalingsmedium. In het licht van de vereisten uit artikel 6 RCR kan de onderneming in dergelijke gevallen de verkoopwebsite zelf gebruiken om alle nodige informatie aan de consument te bezorgen. Nadat de transactie is afgesloten, kan de onderneming zonder problemen een transactiebevestiging via e-mail aan de consument bezorgen om te voldoen aan artikel 8(1) RCR en artikel VI.46, § 1 WER.

3. Smart contracts als zelfstandige overeenkomst binnen/buiten de verkoopruimten

103. Het derde geval behelst het sluiten van een smart contract binnen/buiten de verkoopruimten (zie *supra iii* – optie 3) als zelfstandige overeenkomst. In dit scenario is het noodzakelijk om op zoek te gaan naar manieren om alle verplichte precontractuele informatie te integreren in het smart contract. Nemen we als voorbeeldsituatie de aankoop van een laptop, dan moet het smart contract bijvoorbeeld melding maken van de producteigenschappen van de laptop.[280] In Solidity kan dit worden verwezenlijkt door beschrijvende parameters (*descriptions*) van het datatype *string* toe te voegen aan het smart contract. Het datatype *string* is niet meer dan een tekenreeks die kan bestaan uit letters en cijfers. Passen we dit concreet toe[281], dan ziet dit eruit als volgt[282]:

```
1   pragma solidity ^0.5.1;
2
3   contract SaleOfLaptop {
4       address public owner;
5       bool public sold = false;
6
7       // Productinformatie
8       string public Laptop_Name = 'Laptop ABC';
```

279 Vergelijk met J. FAIRFIELD, "Smart Contracts, Bitcoin Bots, and Consumer Protection", *Wash. & Lee L. Rev. Online* 2014, vol. 71, 41-42.

280 Deze illustratie vermeldt enkel de productinformatie. Via deze methode is het echter ook mogelijk om andere wettelijk verplichte vermeldingen (zoals de identiteit van de verkoper, het geografisch adres van de onderneming en de relevante contactgegevens) in het smart contract op te nemen.

281 Duidelijkheidshalve maken we hierbij een abstractie van de overdracht van het onderliggende token van de laptop.

282 De soliditycode voor dit smart contract is gebaseerd op https://github.com/magonicolas/Ethereum-Solidity/blob/master/SalesContract.sol.

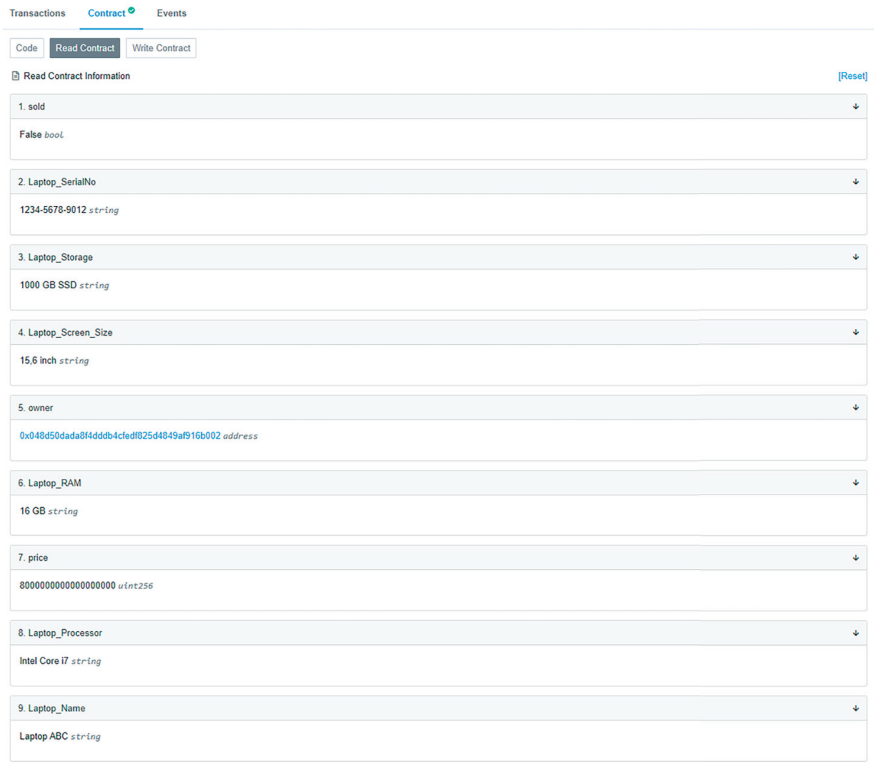
```
9       string public Laptop_SerialNo = '1234-5678-9012';
10      string public Laptop_Screen_Size = '15,6 inch';
11      string public Laptop_Processor = 'Intel Core i7';
12      string public Laptop_RAM = '16 GB';
13      string public Laptop_Storage = '1000 GB SSD';
14
15      // Vastleggen van de prijs
16      uint public price = 8 ether;
17
18      // Bepalen wie de oorspronkelijke eigenaar is van de laptop en het smart contract
19      constructor ( ) public {
20          owner = msg.sender;
21      }
22
23      /**
24       * Deze functie maakt het mogelijk om de aankoop te verwezenlijken. De functie zal eerst nagaan
25       * of de koper (minstens) de prijs betaalt. Indien dit het geval is, dan wordt de koper de
26       * nieuwe eigenaar van het smart contract en de laptop. Indien de fondsen van de koper
27       * ontoereikend zijn, dan zal de transactie worden geannuleerd.
28      */
29      function buy( ) public payable {
30          if(msg.value >= price) {
31              address(this).balance;
32              owner = msg.sender;
33              sold = true;
34          }
35          else {
36              revert( );
37          }
38      }
39  }
```

104. Uit dit voorbeeld volgt dat er probleemloos informatie in tekstvorm kan worden toegevoegd aan een smart contract. De consument kan deze informatie vervolgens raadplegen via een online smartcontractbrowser zoals Etherscan of via de interface van zijn/haar cryptocurrencyportefeuille (bv. MetaMask[283] of Jaxx[284]). Hoewel het op het eerste gezicht niet evident lijkt voor de consument om de relevante productinformatie terug te vinden, zijn smartcontractbrowsers zoals Etherscan in staat om deze informatie op een relatief overzichtelijke manier weer te geven. Via de interface van Etherscan ziet dit er bijvoorbeeld zo uit[285]:

283 Zie https://metamask.io/.

284 Zie https://jaxx.io/.

285 Zie https://ropsten.etherscan.io/address/0xb398d5cfd9c508d29ed16a549a97ed6cdc7d4fc2#readContract.



Figuur 3. De gebruikersinterface van Etherscan.

105. De mogelijkheid om natuurlijke tekst te integreren in een smart contract moet wel enigszins worden genuanceerd. De transactiekosten (uitgedrukt in *gas*) nemen toe naarmate het operatieve gedeelte van de smartcontractcode langer wordt. Anders gesteld: het is een prijzige aangelegenheid om grote hoeveelheden tekst op te slaan in een blockchain. Voor korte omschrijvingen zoals hierboven zal dit geen problemen opleveren. Het toevoegen van ellenlange algemene voorwaarden in tekstvorm in het smart contract zal daarentegen financieel minder interessant zijn.[286]

106. Naast de producteigenschappen moet de consument ook beschikken over de contactgegevens van de handelaar.[287] Op dit punt stoten we op een probleem

286 De *compiler* geeft hier zelf reeds een waarschuwing over: "*Gas requirement of function SaleOfLaptop.Laptop_Name( ) high: infinite. If the gas requirement of a function is higher than the block gas limit, it cannot be executed. Please avoid loops in your functions or actions that modify large areas of storage (this includes clearing or copying arrays in storage)*".

287 Art. 6(1), Richtlijn 2011/83/EU.

dat inherent is aan een blockchainomgeving, met name anonimiteit. In theorie is het mogelijk om ook deze gegevens toe te voegen aan het smart contract. In de praktijk is dit echter hoogst ongebruikelijk, om de eenvoudige reden dat de informatie voor iedereen publiek toegankelijk zou zijn. Zijn daarmee de grenzen van het smart contract bereikt? Niet helemaal. Drie mogelijke oplossingen zijn denkbaar. Vooreerst kan de ondernemer overwegen om de contactgegevens in persoon te verstrekken aan de consument vermits beide partijen in dit specifieke scenario gelijktijdig fysiek aanwezig zijn bij het sluiten van het smart contract. Verder kunnen de partijen ervoor kiezen om een beroep te doen op een private blockchain (waar het wel aanvaardbaar zou zijn om persoonlijke adresgegevens te delen) veeleer dan een publieke blockchain zoals Ethereum. Tot slot valt ook te overwegen om gebruik te maken van een zijketen (*side chain*) of een externe, afgeschermde databank (*off chain data storage*) als aanvulling op de publieke blockchain.[288] Concreet wil dit zeggen dat een smart contract, dat is ingeschreven in een publieke blockchain, functies bezit waarmee het informatie kan opvragen van andere bronnen, in dit geval een aparte, niet-publieke blockchain of een externe databank. Op deze manier beschikt de consument alsnog over alle nodige precontractuele informatie – weliswaar niet exclusief via het smart contract – die nodig is om in overeenstemming te zijn met de RCR.

4. Smart contracts als zelfstandige overeenkomst op afstand

107. Het vierde geval betreft de situatie waarbij de partijen het smart contract sluiten als een zelfstandige overeenkomst op afstand (zie *supra* iv – optie 4). In feite zijn er grote parallellen te trekken tussen deze situatie en die van § 6.A.3: er doen zich geen significante problemen voor bij het opnemen van de producteigenschappen in het smart contract, maar het vermelden van de contactgegevens van de handelaar ligt minder voor de hand. Ook hier zou het gebruik van private *side chains* of externe *off chain data storage* een uitweg kunnen bieden om te voldoen aan de vereisten van artikel 6 RCR.[289]

108. In theorie zou het dus mogelijk zijn om gevolg te geven aan de precontractuele informatieverplichtingen die de RCR en het WER opleggen aan ondernemingen. In de praktijk is het echter niet ondenkbaar dat de partijen hun anonimiteit wensen te behouden door uitsluitend via een publieke blockchain zoals Ethereum te contracteren. Hoewel men (terecht) vraagtekens[290] kan plaatsen bij

288 Zie *supra* § 3.C.1.

289 Zie *supra* § 3.C.1.

290 K. WERBACH en N. CORNELL, "Contracts Ex Machina", *Duke Law Journal* 2017, vol. 67, 379: "*[N]othing technically prevents execution of an illegal smart contract*"; P. CUCCURU, "Beyond bitcoin: an early overview on smart contracts", *IJLIT* 2017, vol. 25, 184: "*The high level of privacy protection offered by the decentralized architecture has from the beginning raised serious*

transacties waarbij de contractanten absolute anonimiteit wensen na te streven, is het desalniettemin een interessante denkoefening om vanuit theoretisch oogpunt hierbij stil te staan. Om de nodige kadering te bieden, is het nuttig om de afhandeling van een pakketbezorging als startscenario te nemen. De kernvraag luidt dan als volgt: hoe kan de verkoper een pakket bezorgen aan de koper zonder dat de verkoper beschikt over de adresgegevens van de koper? Het fenomeen van *onion routing* biedt hiervoor een uitweg.[291] In essentie houdt *onion routing* in dat het leveringsproces wordt gesplitst in verschillende stappen. Zo zal de verkoper enkel instructies ontvangen om een bepaalde streepjescode op het pakket te bevestigen en om het pakket vervolgens te overhandigen aan een koerierdienst. De verkoper beschikt m.a.w. niet over het adres van de koper. Eenmaal de koerier het pakket in zijn bezit heeft, zal hij de instructies kunnen ontgrendelen die nodig zijn om het pakket te vervoeren naar de volgende (interim)bestemming – bijvoorbeeld de luchthaven. Zodra het pakket aankomt in het land van de bestemming, kan de lokale postdienst het gedeelte van het adres decoderen dat noodzakelijk is om het pakket af te leveren bij de koper. Met toepassing van deze methode zal uiteindelijk noch de verkoper beschikken over het adres van de koper, noch de koper over het adres van de verkoper.

B. DUURZAME GEGEVENSDRAGER

109. Krachtens de RCR dient een onderneming na het sluiten van een overeenkomst met een consument alle essentiële contractinformatie aan hem/haar over te maken via een duurzame gegevensdrager (art. 7 RCR) en in bepaalde gevallen ook de overeenkomst te bevestigen via dergelijk medium (art. 8 RCR). Uit rechtsoverweging 23 volgt dat het begrip "duurzame gegevensdrager" onder andere "*papier, usb-sticks, cd-rom's, dvd's, geheugenkaarten of de harde schijven van computers alsmede e-mails*"[292] omvat. Het idee achter deze bepaling is om de consument de mogelijkheid te bieden om ook na de contractsluiting zijn/haar belangen maximaal te kunnen behartigen in de verhouding met de onderneming.[293] Dit vereist dat de consument de contractuele informatie kan opslaan en bewaren voor een zekere periode.[294]

---

concerns as regards the use of Bitcoin for illicit activities, money laundering, tax evasion, fraud and trade in illegal goods, among others."

291 A. ANTONOPOULOS, *Mastering Bitcoin. Programming the Open Blockchain*, Sebastopol, O'Reilly, 2017, 287; M. GREEN, "Bolt: Anonymous Payment Channels for Decentralized Currencies", https://acmccs.github.io/papers/p473-greenA.pdf, 486; R. ALTAWY e.a., "Lelantos: A Blockchain-based Anonymous Physical Delivery System", *IEEE* 2013, 12.

292 Richtlijn 2011/83/EU, rechtsoverweging 23 en art. 2, 10.

293 *Ibid.*

294 De RCR specifieert geen exacte periode voor opslag, maar geef aan dat de informatie toegankelijk moet zijn voor een periode die is "*aangepast aan het doel waarvoor de informatie is bestemd*".

110. De voorwaarde die vervat ligt in artikel 7 en artikel 8 RCR geeft aanleiding tot de volgende vraag: komt een blockchain in aanmerking als een 'duurzame gegevensdrager'? Volgens de rechtspraak van het Hof van Justitie zijn vier criteria relevant om te bepalen als een bepaald opslagmedium kwalificeert als een duurzame gegevensdrager.[295] Ten eerste moet de consument de informatie kunnen opslaan. Ten tweede mag het niet mogelijk zijn om de informatie inhoudelijk te wijzigen. Ten derde moet de informatie voor een passende termijn toegankelijk blijven. Ten vierde moet de consument in staat zijn om de informatie ongewijzigd te reproduceren.

111. In mijn ogen voldoet een blockchain aan deze criteria. Door via een blockchain te contracteren is alle informatie over het smart contract principieel publiek toegankelijk. De consument kan probleemloos via een webbrowser of een cryptocurrencyportefeuille de gegevens van een smart contract opvragen. Eenmaal de informatie op het scherm verschijnt, is het eenvoudig om deze gegevens op te slaan en te reproduceren in de vorm van een pdf-bestand of een jpg-bestand. Zoals hoger ter sprake kwam (zie *supra*, p. 235, § 2.A), kunnen beide partijen bovendien geen aanpassingen doorvoeren aan het smart contract zodra het is ingeschreven in de blockchain. Tot slot verzekert het gedecentraliseerde karakter van de blockchain ook dat de informatie voor lange tijd beschikbaar blijft, zonder dat iemand over de mogelijkheid beschikt om het smart contract offline te halen.

C. HERROEPINGSRECHT

112. Bij het sluiten van een overeenkomst bestaat het risico dat de aangekochte producten niet voldoen aan de wensen van de consument.[296] Indien het gaat over een overeenkomst afgesloten buiten de verkoopruimten of een overeenkomst op afstand, dan kan de consument eenvoudigweg beslissen om zich te beroepen op het herroepingsrecht. Op grond van artikel 9 RCR (omgezet in Belgisch recht door art. VI.47 WER en art. VI.67 WER) beschikt de consument over een bedenktermijn van veertien kalenderdagen waarin hij/zij kan beslissen om eenzijdig terug te komen op de overeenkomst, zonder daarbij een bijzondere motivering te moeten opgeven.[297] De reden om te voorzien in een herroepingsrecht voor overeenkomsten buiten de verkoopruimten en overeenkomsten op afstand heeft niet alleen betrekking op de ongelijke onderhandelingspositie[298] tussen de onderneming en de consument, maar is ook gelinkt aan het feit dat de consument niet

---

295 HvJ 25 januari 2017, *BAWAG*, C-375/15, EU:C:2017:38, nr. 42; HvJ 5 juli 2012, *Content Services*, C-49/11, EU:C:2012:419, nrs. 42-44.

296 E. TERRYN, *Bedenktijden in het consumentenrecht*, Mortsel, Intersentia, 2008, 132.

297 B. KEIRSBILCK, "Overeenkomsten op afstand en e-commerce" in J. ROESEMS (ed.), *Transacties en geschillenbeslechting in het Wetboek van Economisch Recht*, Mortsel, Intersentia, 2016, 46-47.

298 E. RIZOS, "The Consumer's Right of Withdrawal in case of Payment with Bitcoins", *Oslo Law Review* 2016, 13.

over de mogelijkheid beschikt om de goederen te inspecteren of uit te proberen alvorens te beslissen tot de aankoop. Een geldige uitoefening van het herroepingsrecht heeft de beëindiging van de overeenkomst tot gevolg, waardoor de handelaar alle ontvangen geldsommen moet terugstorten aan de consument.[299] Interessant daarbij is dat deze terugbetaling dient te gebeuren met hetzelfde betaalmiddel – bijvoorbeeld cryptocurrency – als hetgeen de consument gebruikte bij de oorspronkelijke transactie.[300]

113. Het bestaan van het herroepingsrecht impliceert principieel dat ook smart contracts hierin moeten voorzien in situaties waarbij het smart contract is afgesloten buiten de verkoopruimten of op afstand. In de praktijk stellen we echter vast dat sommige e-commerceretailers die werken met smart contracts in hun algemene voorwaarden stipuleren dat het herroepingsrecht niet toepasselijk is op grond van artikel 16(1)(b) RCR.[301] Artikel 16 RCR (*cf.* art. VI.53 WER en art. VI.73 WER) voorziet in een aantal uitzonderingen op het herroepingsrecht en letter b) heeft specifiek betrekking op "*de levering of verstrekking van goederen of diensten waarvan de prijs gebonden is aan schommelingen op de financiële markt waarop de handelaar geen invloed heeft en die zich binnen de herroepingstermijn kunnen voordoen*".[302] De claim die retailers naar voren schuiven om de toepassing van het herroepingsrecht uit te schakelen is dat de verkoop van tokens onderhevig is aan waardeschommelingen die buiten de controle liggen van de onderneming.[303] In mijn ogen is er in deze redenering echter sprake van een denkfout: in veel gevallen zal het eigenlijke verkochte goed – digitaal vertegenwoordigd in het smart contract door een token – niet onderhevig zijn aan waardeschommelingen, maar zal het veeleer het betaalmiddel (cryptocurrency) zijn dat gevoelig is aan fluctuaties in waarde. De gedachtesprong waarbij het verkochte goed of het token wordt gelijkgesteld aan het betaalmiddel kan naar mijn mening dan ook niet worden gevolgd. Het resultaat hiervan is volgens mij dan ook dat het herroepingsrecht wel degelijk een pertinente rol speelt in de context van smart contracts.

1. Terugdraaifuncties

114. Hoe kan men overgaan tot de implementatie van een herroepingsrecht via smartcontractcode? Twee verschillende opties zijn denkbaar. Een eerste moge-

---

299 *Ibid*.; B. KEIRSBILCK, "Overeenkomsten op afstand en e-commerce" in J. ROESEMS (ed.), *Transacties en geschillenbeslechting in het Wetboek van Economisch Recht*, Mortsel, Intersentia, 2016, 48.

300 Art. 13(1), Richtlijn 2011/83/EU; E. RIZOS, "The Consumer's Right of Withdrawal in case of Payment with Bitcoins", *Oslo Law Review* 2016, 13.

301 Zie bv. https://0xcert.org/0xcert-terms-and-conditions.pdf: "*The distribution of ZXC tokens, however, is exempted from this right of withdrawal since it concerns the supply of goods (XCY token) for which the price is dependent on fluctuations in the financial markets which cannot be controlled by 0Xcert and which may occur within the withdrawal period*".

302 Art. 16(1)(b), Richtlijn 2011/83/EU.

303 *Ibid*. vn. 301.

lijkheid bestaat erin om te voorzien in een terugdraaifunctie (*revert function*[304]) gekoppeld aan een functiemodificator (zie *supra* § 4.E) in het smart contract. De terugdraaifunctie heeft als rol om alle reeds uitgevoerde statuswijzigingen (bv. de overdracht van ether als betaling of de overdracht van een token) met onmiddellijke ingang ongedaan te maken.[305] De functiemodificator zal er vervolgens voor zorgen dat enkel de koper in staat zal zijn om de terugdraaifunctie aan te roepen en moet bovendien verhinderen dat de koper de transactie ongedaan kan maken na afloop van de bedenktijd van veertien dagen. Deze functionaliteit maakt het met andere woorden mogelijk voor de koper om eenzijdig een spiegeltransactie van de oorspronkelijke aankoop te initiëren.[306] Een beduidend nadeel van deze aanpak is echter wel dat het geen bescherming biedt aan de koper voor situaties waarbij de verkoper zich tijdens de bedenktermijn onvermogend heeft gemaakt (en er m.a.w. geen fondsen kunnen worden teruggestort).

2. Escrow smart contracts

115. Dit brengt ons bij de tweede optie: *escrow* smart contracts.[307] Op het eerste gezicht zal een escrow smart contract identiek verlopen als een regulier smart contract. Echter, in plaats van de door de koper betaalde geldsommen onmiddellijk door te storten naar de verkoper, zal het smart contract zelf de fondsen tijdelijk bijhouden in escrow.[308] De transactie zal m.a.w. niet volledig worden doorlopen, maar tijdelijk een status 'in behandeling' krijgen gedurende de looptijd van de bedenktermijn. Tijdens deze periode worden de betaalde geldsommen als het ware bevroren of vastgezet in het smart contract. Op dit punt zijn dan verschillende uitkomsten denkbaar. Wenst de koper het gekochte goed te behouden, dan zal het smart contract na veertien dagen de betaalde geldsom automatisch doorstorten naar de cryptocurrencyportefeuille van de verkoper. Wenst de koper af te zien van de aankoop, dan kan hij, net zoals in het vorige voorbeeld, een secundaire **revert()**-functie aanroepen om de transactie ongedaan

304 A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 148-149.

305 *Ibid*.

306 Zie J. BACON, J. D. MICHELS, C. MILLARD en J. SINGH, "Blockchain Demystified", *Queen Mary School of Law Legal Studies Research Paper No. 268/2017*, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3091218, 33 die de term '*reverse transaction*' hanteren.

307 K. WERBACH en N. CORNELL, "Contracts Ex Machina", *Duke Law Journal* 2017, vol. 67, 344-345; J. NG, "Escrow Service as a Smart Contract: The Business Logic", https://medium.com/coinmonks/escrow-service-as-a-smart-contract-the-business-logic-5b678ebe1955; zie echter B. VERHEYE, "Blockchaintechnologie en het notariaat bij vastgoedtransacties: Damocles' zwaard of opportuniteit?", *T.Not*. 2018, 237 die opwerpt dat escrow smart contracts tekortschieten in de context van vastgoedtransacties.

308 Het smart contract heeft zijn eigen, unieke ethereumadres en kan bijgevolg zelf fondsen ontvangen, aanhouden of verzenden; K. WERBACH en N. CORNELL, "Contracts Ex Machina", *Duke Law Journal* 2017, vol. 67, 344-345.

te maken. Eventueel kan het smart contract ook aan de koper een mogelijkheid bieden om voor het verstrijken van de bedenktijd al aan te geven dat hij de aangekochte producten wenst te behouden en dat de verkoper de betaalde geldsom mag ontvangen. Hoewel via deze manier het risico op onvermogendmaking niet langer parten speelt, impliceert dit wel dat de verkoper pas na veertien dagen de betaling zal ontvangen.

3. Oracles

116. In het kader van de uitoefening van het herroepingsrecht kan men zich de vraag stellen hoe de verkoper zekerheid heeft dat de koper de goederen effectief terugstuurt. Om een antwoord te bieden op die vraag, is het nodig om kort stil te staan bij het begrip 'oracle'.[309]

117. Blockchains hebben in feite geen toegang tot data die buiten de keten liggen.[310] Zaken zoals cryptocurrency en tokens bestaan bijvoorbeeld enkel binnen de blockchainomgeving en brengen ook daar hun effecten teweeg. Om sommige transacties tot een goed einde te brengen – zoals bij het herroepingsrecht – zal het echter noodzakelijk zijn om een beroep te doen op informatie die afkomstig is uit de echte wereld.[311] Het aanbrengen van gegevens uit de reële wereld in een smart contract gebeurt via datafeeds genaamd 'oracles'.[312] De gegevens die oracles aanreiken kunnen vervolgens door het smart contract worden gebruikt om te bepalen of de voorwaarden vervuld zijn die in het smart contract vervat liggen. Voorbeelden van gegevens die via een oracle hun weg kunnen vinden tot in smart contracts zijn weergegevens[313] (bv. temperatuur), wisselkoersen[314], beursindexen[315], vliegtuigticketprijzen, … Een voorbeeld aan de hand van een kort stukje soliditycode kan meer duiding scheppen:

---

309 B. BADR, R. HORROCKS en X. WU, *Blockchain by Example*, Birmingham, Packt Publishing, 2018, 282: "*Oracles are trusted agents or data suppliers that read and send requested information to the smart contract from reliable external data sources*".

310 A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 253-254.

311 *Ibid.*

312 M. DUROVIC en A. JANSSEN, "The Formation of Blockchain-based Smart Contracts in the Light of Contract Law", *ERPL* 2019, vol. 6, 760; M. CANNARSA, "Interpretation of Contracts and Smart Contracts: Smart Interpretation or Interpretation of Smart Contracts?", *ERPL* 2019, vol. 6, 778; P. CUCCURU, "Beyond bitcoin: an early overview on smart contracts", *IJLIT* 2017, vol. 25, 185-186; K. WERBACH en N. CORNELL, "Contracts Ex Machina", *Duke Law Journal* 2017, vol. 67, 336.

313 Y. POULLET en H. JACQUEMIN, "Blockchain: une révolution pour le droit?", *JT* 2018, 805.

314 A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 255.

315 P. CUCCURU, "Beyond bitcoin: an early overview on smart contracts", *IJLIT* 2017, vol. 25, 185-186; K. WERBACH en N. CORNELL, "Contracts Ex Machina", *Duke Law Journal* 2017, vol. 67, 336.

```
/**
 * Importeren van de API van een oracle in het smart contract. Hierdoor is het mogelijk voor
 * het smart contract om te communiceren met het externe oracle, waardoor data uit de echte
 *wereld kunnen worden geïntegreerd in het smart contract.
*/
import "./oraclizeAPI_0.5.sol";

oraclize_query("WolframAlpha", "random number between 0 and 100");
```

Op basis van deze code zal het smart contract een verzoek (*query*) sturen naar het oracle van de onderneming Provable.[316] Dit oracle zal vervolgens met behulp van de website WolframAlpha een willekeurig nummer tussen 0 en 100 bezorgen aan het smart contract.

118. We komen terug op het herroepingsrecht. In dat verband moet worden opgemerkt dat oracles ook geolocatiegegevens kunnen aanleveren.[317] Concreet wil dit zeggen dat oracles bijvoorbeeld informatie afkomstig van track-and-tracecodes (bv. de verzendstatus 'verzonden', 'afgeleverd' of 'onderweg') kunnen bezorgen aan een smart contract. In de praktijk zou dit er als volgt kunnen uitzien[318]:

```
import "./oraclizeAPI_0.5.sol";

/**
 * Opstellen van een functie genaamd "packagestatus" die, indien aangeroepen, via het oracle
 *een verzoek kan uitsturen naar de website van FedEx om een statusupdate te verkrijgen over
 * het pakket met ID 145648146486.
*/
function packagestatus ( ) public {
    oraclize_query("URL", "https://www.fedex.com/apps/fedextrack/?action=track&tracking
    number=145648146486");
}
```

119. Op die manier kunnen oracles duidelijkheid scheppen over twee aspecten van het herroepingsrecht: (i) het bepalen van het startpunt van de bedenktermijn en (ii) zekerheid bieden dat de koper effectief een pakket terugstuurt naar de verkoper bij het uitoefenen van het herroepingsrecht. Volledigheidshalve vermelden we op dit punt ook dat het via oracles mogelijk is om een brug te slaan tussen enerzijds smart contracts, en anderzijds de hogervermelde zijketens (*side chains*) en externe gegevensdatabanken (*off chain data storage*) (zie *supra*, p. 250, § 3.C.1 en p. 283, § 6.A.3).

316 Zie http://provable.xyz/.

317 A. ANTONOPOULOS en G. WOOD, *Mastering Ethereum. Building Smart Contracts and DApps*, Sebastopol, O'Reilly, 2018, 255.

318 Dit gedeelte soliditycode is gebaseerd op https://docs.oraclize.it/#ethereum-quick-start.

§ 7. GARANTIERICHTLIJN

120. Nadat een consument met succes een aankoop heeft verricht via een blockchain zal hij/zij vaak niet langer stilstaan bij het bestaan van het smart contract dat aan de grondslag lag van de transactie. Nochtans is het relevant om de rol van b2c smart contracts te onderzoeken in de context van de wettelijke garantietermijn. Op basis van Richtlijn 1999/44/EG (hierna: Garantierichtlijn) geniet de consument een tweejarige garantietermijn waarin de verkoper moet garanderen dat de verkochte zaak beantwoordt aan de redelijke verwachtingen[319] die de consument aan het product mag stellen.[320]

121. Eerder kwam aan bod dat smart contracts weliswaar op een efficiënte manier transacties kunnen faciliteren, maar dat ze minder geschikt zijn om te voorzien in de nodige nazorg.[321] Echter, het loutere feit dat smart contracts niet inhoudelijk kunnen voorzien in een garantietermijn is op zich niet voldoende om te besluiten tot de niet-toepassing van de bepalingen uit de Garantierichtlijn. Hoewel het faciliteren van de garantieregeling dus niet tot de hoofdmoot van smart contracts behoort, kunnen smart contracts wel degelijk op een nuttige wijze hiertoe bijdragen.[322] Drie toepassingsgevallen zijn denkbaar.

122. Ten eerste zullen smart contracts het zowel voor de consument als voor de onderneming gemakkelijker maken om na te gaan of een reparatie binnen de garantietermijn valt of niet. Doordat smart contracts werken met tijdstempels[323] kan er eenvoudigweg geen discussie meer ontstaan over het precieze moment waarop de wettelijke garantieperiode een aanvang nam. Net zoals bij het herroepingsrecht, kan men een beroep doen op een oracle om het exacte leveringstijdstip vast te leggen in het smart contract. Tijdens de tweejarige garantieperiode zou de consument het defecte product dus bij om het even welk erkend reparatiepunt kunnen binnenbrengen. Ter plekke kunnen de reparateurs het exacte moment van aankoop en de garantiestatus van het product verifiëren aan de hand van de blockchain en het smart contract. Ook voor de consument brengt dit een zeker comfort met zich mee in die zin dat hij/zij niet langer op zoek dient te gaan naar het originele aankoopbewijs van het goed.

---

319 De concrete invulling van deze redelijke verwachtingen zal uiteindelijk afhangen van verschillende factoren zoals de aard en geadverteerde eigenschappen van het product, de aankoopprijs, het merk enzovoort.

320 Richtlijn 1999/44/EG; G. GOVERNATORI, F. IDELBERGER, Z. MILOSEVIC e.a., "On legal contracts, imperative and declarative smart contracts, and blockchain systems", *Artificial Intelligence and Law* 2018, vol. 26, 386.

321 Zie *supra* § 5.C.4.

322 De interactie tussen smart contracts en garanties is opmerkelijk onderbelicht in de literatuur; S. STIMOLO, "Blockchain and product warranty", https://cryptonomist.ch/en/2018/12/08/blockchain-and-product-warranty/.

323 Zie *supra* § 2.A.

123. Ten tweede kunnen smart contracts een nuttige rol spelen in situaties waarbij een consument het aangekochte goed tijdens de garantieperiode wenst door te verkopen aan een andere consument. Doordat smart contracts de *chain of custody*[324] van het product registreren, kunnen de partijen onenigheid over de toepasselijkheid en de geldigheid van de garantieregeling vermijden. Kortom, door het inschrijven van de tweede verkooptransactie in de blockchain m.b.v. een smart contract kan de nieuwe eigenaar erop vertrouwen dat de garantiestatus van het product in orde is, zelfs zonder daarbij te moeten beschikken over het bewijs van aankoop.

124. Ten derde is het via smart contracts mogelijk om komaf te maken met frauduleuze garantieclaims waar namaakproducten bij betrokken zijn. Dergelijke claims zijn gemakkelijk te detecteren indien de verkoop van alle authentieke goederen via smart contracts verloopt. Doordat elk product gelinkt is aan een digitaal token met een uniek ID (zie *supra* § 2.E), zullen fraudeurs en oplichters niet de gelegenheid hebben om misbruik te maken van de wettelijke garantieregeling.

§ 8. SLOTBESCHOUWINGEN

125. Deze bijdrage analyseerde de impact van smart contracts op b2c-transacties. Hierbij ging de aandacht uit naar oneerlijke bedingen, precontractuele informatieverplichtingen, het herroepingsrecht en de wettelijke garantietermijn. Deze consumentenrechtelijke beschermingsmechanismen werden vervolgens getoetst aan de hand van de concrete functionaliteit die smart contracts aanbieden. De voornaamste bevindingen hierbij waren dat smart contracts vanuit een theoretisch oogpunt in bepaalde gevallen zouden kunnen voldoen aan de voorschriften die het Europese en nationale consumentenrecht opleggen aan b2c-overeenkomsten. Tegelijk bleek op verschillende momenten ook dat er duidelijke grenzen zijn aan smart contracts. Enerzijds vloeiden verschillende beperkingen voort uit het anonieme karakter van de blockchainomgeving, anderzijds kwam ook het inflexibele, binaire karakter van smartcontractcode naar voren als struikelblok.

126. Op dit punt is het bijzonder moeilijk om in te schatten welke rol smart contracts in de nabije toekomst zullen spelen voor consumenten. Aan de ene kant zijn er voldoende middelen voorhanden en ontwikkelingen lopende om smart contracts te laten evolueren in de richting van een meer consumentvriendelijke en veiligere manier van contracteren. Aan de andere kant valt niet uit te sluiten dat het gebruik van smart contracts in een b2c-context louter een modegril is.

---

[324] Zie *supra*, p. 243, § 2.E.

127. Ongeacht de weg die smart contracts zullen inslaan, is het nuttig om even een stap terug te nemen en om kort stil te staan bij de ruimere implicaties van smart contracts voor de jurist. In eerste instantie werd duidelijk dat het moeilijk is om smartcontractcode volledig los te scheiden van recht. Lessigs fameuze claim "*code is law*"[325] legt dan ook, althans wat smart contracts betreft, maar een deel van de waarheid vast.

128. Ten tweede valt te verwachten dat er in de nabije toekomst in een juridische context meer aandacht zal uitgaan naar computertechnische vaardigheden. Een toenadering tussen juristen en IT'ers valt niet uit te sluiten, bijvoorbeeld doordat juristen initieel een overeenkomst opstellen die programmeurs vervolgens vertalen in een smart contract. Daarbij zal het aan de jurist zijn om duidelijk te maken aan de programmeur wat precies toelaatbaar is krachtens de relevante wettelijke bepalingen en aan de programmeur om aan de jurist duidelijk te maken wat technisch haalbaar is via het smart contract. Ook zou de jurist zelf kunnen overwegen om zich te verdiepen in de technische kant van smart contracts en blockchains. Op die manier zal hij of zij niet alleen in staat zijn om de achterliggende technologie beter te begrijpen, maar ook om cliënten beter bij te staan in toenemend technische geschillen.

129. De ontwikkeling van smart contracts leidt ertoe dat interessante tijden voor de boeg liggen voor juristen. Tegenwoordig zijn nog steeds veel aspecten van smart contracts onderbelicht in de literatuur en is er nog zeer veel ruimte voor verder onderzoek – bijvoorbeeld wat het luik handhaving betreft. De tijd zal moeten uitwijzen welke ontwikkelingsroutes voor smart contracts zowel haalbaar als wenselijk zijn. Wat er ook van zij, deze bijdrage hoopt in elk geval een lans te breken voor juristen om zich meer te verdiepen in de technische kant van smart contracts.

325 L. LESSIG, *Code and Other Laws of Cyberspace*, New York, Perseus Books Group, 1999, 320 p.